**Wartość odżywcza warzyw i owoców**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Współczesna nauka żywienia zalicza warzywa i owoce do podstawowych grup składników spożywczych, nieodzownych w codziennych posiłkach człowieka. Związki chemiczne zawarte w warzywa i owocach biorą udział w regulowaniu prawidłowego przebiegu wielu procesów życiowych człowieka. Niektóre z nich włączają się bezpośrednio w proces metaboliczny, inne spełniają funkcje detoksykacyjne, regulujące, bakteriostatyczne. Na przykład czarna rzodkiew czy chrzan zawierają w swoim składzie lotne związki (fitoncydy) o działaniu bakteriostatycznym oraz olejki eteryczne oraz gazy zawierające siarkę.  Z wielu warzywa uzyskuje się leki (np. z rzodkwi – Rapaholinę). Warzywa i owoce wywierają znaczące dla życia i organizmu działanie biologiczne. Z uwagi na walory zapachowe i smakowe, a także barwę oraz konsystencje urozmaicają atrakcyjność po żywienia. Czynią je bardziej smaczne oraz strawne. Duże ilości błonnika wpływają na poprawę pracy układu pokarmowego, przyczyniając się tym samemu do zahamowania wtórnej resorpcji kwasów cholowych, absorbcji cholesterolu i karcinogenów.  Na wartość warzyw i owoców wpływ mają przede wszystkim:   * składniki mineralne * witaminy * cukry proste (fruktoza i glukoza) * wielocukry * barwniki (karotenoidy, chlorofil, betacyjaniny) * związki pektynowe * kwasy organiczne * substancje aromatyczne-smakowe   Warzywa i owoce powinny stanowić stały składnik racji pokarmowej. Z uwagi na wartości smakowe oraz odżywcze powinny być zjadane w stanie surowym w postaci deserów, surówek oraz mrożone. Obróbka termiczna (suszenie, gotowanie, pieczenie) powoduje obniżenie zawartości składników pokarmowych zarówno w warzywach jak i w owocach.  Owoce i warzywa stanowią bardzo ważne źródło mikroelementów mających wpływ na przebieg procesów biologicznych zachodzących w organizmie człowieka. Stąd też, zarówno warzyw jak i owoców nie powinno się oceniać z punktu widzenia wartości kalorycznej czy zawartości białka i tłuszczu tylko jako nośnik substancji regulujących i ich aktywności biologicznej (składniki mineralne, owoce, enzymy). Warzywa i owoce mają również decydujący wpływ na kształtowanie się równowagi kwasowo-zasadowej w organizmie  W skład warzyw i owoców wchodzą niewielkie ilości białka, oraz niemal śladowe ilości tłuszczu, natomiast charakteryzuje się wysoką zawartością wody sięgająca do 92%, co jest przyczyną niskiej kaloryczności. Najwięcej wody występuje w owocach cytrusowych, melonach, ogórkach i pomidorach. Do głównych składników energetycznych owoców i warzyw zalicza się węglowodany tj. cukry i określone ilości skrobi (banany, groch zielony, bób, buraki czerwone). Owoce w warzywa w swoim składzie zawierają również błonnik (celulozę) niecelny do normalnego przebiegu procesów wydalania.  Do składników mineralnych występujących w owocach i warzywach zalicza się:   * potas * wapń * magnez * fosfor * chlor * żelazo   Z mikroelementów należy wymienić w pierwszym rzędzie:   * miedź * cynk * kobalt * fluor * mangan * jod * nikiel * brom * i inne   Z witamin zawartych w owocach i warzywach należy wymienić na pierwszym miejscu witaminę C oraz witaminę P (rutynę) oraz witaminę A. Niektóre warzywa zawierają w większych ilościach także witaminy grupy B (B1, B2, B6, PP) oraz witaminę K.  Do najbogatszych źródłem witaminy C zalicza się następujące owoce:   * róży ogrodowej * róży dzikiej * porzeczek (zwłaszcza czarnych) * papryki * truskawki * maliny * agrestu * cytryn * pomarańczy * jeżyn   Z warzy natomiast do najbogatszych źródeł witaminy C należy:   * brukselka * kapusta włoska * brokuły * kalafiory * zielona pietruszka * koper * kapusta biała * kapusta czerwona * brukiew * chrzan * pomidory * rzodkiewki * kalarepa   Do warzyw bogatych w witaminy grupy B należy:   * nać pietruszki * korzeń pietruszki * brokuły * brukiew * brukselka * dynia * fasola szparagowa * groch zielony * jarmuż * kalafiory * szczypior * szparagi oraz ziemniaki   Bardzo dobrym źródłem witaminy K jest:   * szpinak * kalafior * kapusta * świeży groch   Produkty roślinne zawierają witaminę A w postaci prowitaminy- pomarańczowego barwnika β-karotenu, który ustrój przekształca do witaminy A. Doskonałym źródłem karotenu jest:   * marchew * dynia (melonowa) * pomidory * warzywa zielone   W sałacie i zielonym groszku znajduje się też stosunkowo dużo witaminy E.  Kwasy organiczne  Właściwości smakowe i zapachowe są uwarunkowane w obecnością kwasów organicznych oraz olejków eterycznych, które zlokalizowane są w skórce owoców. W owocach występuje kwas cytrynowy, jabłkowy oraz winowy (winogrona), benzoesowy, szczawiowy (śliwki, figi) salicylowy. Zawartość kwasów w owocach wahają się od 0,2-5,39. Najmniej kwasów zawierają gruszki, najwięcej zaś cytryny.  Kwas cytrynowy wchodzi w skład owoców cytrusowych (cytryny, pomarańcze, mandarynki, grejpfruty) a także:   * maliny, * porzeczki, * agrest * poziomki * morwy * oraz pomidory   Kwas salicylowy jest obecny w malinach poziomkach pomidorach oraz wiśniach.  Kwas benzoesowy występuje w jagodach czarnych, borówkach oraz żurawinach. Niektórym kwasom organicznych przypisuje się funkcje bakteriobójcze (sok cytrynowy, pomarańczowy, poziomkowy) zwłaszcza przy leczeniu chorób zapalnych, zakaźnych. Sok oraz napar z owoców czarnych jagód zalecany jest w dietach przy nieżycie jelita oraz biegunkach.  Kwas szczawiowy obecny w warzywach takich jak: szpinak, rabarbar, szczaw ma niekorzystne działanie na organizm człowieka, bowiem blokuje wapń poprzez łączenie się z nim w nierozpuszczalne sole (szczawiany), które w przewodzie pokarmowym przechodzą w postać rozpuszczalną (wydalają się z kałem). Wapń, który występuje w szpinaku w ilości 81 mg/100 g jest nieprzyswajalny z powodu dużej ilości kwasu szczawiowego, z którym tworzy sole nierozpuszczalne. Aby wyrównać straty wapnia należy przyrządzać szpinak z dodatkiem mleka, jogurtu a także jaja. W szczawiu oraz rabarbarze dodatkowo występują rozpuszczalne szczawiany sodu oraz potasu, które mają zdolność do wiązania wapnia z innych produktów, a tym samym obniżają ilość spożytego przez człowieka wapnia.  Pektyny  Pektyny są to kompleksowe wielocukry o właściwościach zbliżonych do gum, szeroko rozpowszechnionymi w świecie roślinnym. Niedojrzałe owoce w warzywa zawierają pektyny, które występuję w postaci protopektyn przechodzących w pektyny podczas procesy dojrzewania. W wyniku ogrzewania pektyny pęcznieją nabierając własności galaretujących, odgrywających ważna rolę podczas produkcji niektórych przetworów owocowych takich jak: galaretki (bez dodatku żelatyny), dżemy, marmolady.  Bogate w pektyny są owoce niedojrzałe. Do owoców zawierających duże ilości pektyn zalicza się:   * jabłka * pigwy * gruszki * porzeczki * jeżyny * maliny * agrest * jagody czarne * morele * śliwki * rodzynki * brzoskwinie   Wartość odżywcza surówek i sałatek  Wartość odżywcza surówek i sałatek nie jest jednakowa. Surówki dzięki temu, że są sporządzone z surowców poddanych jedynie obróbce wstępnej, zachowuja znaczna ilość składników odżywczych zawartych pierwotnie w warzywach i owocach co powoduje, że są bardzo dobrym źródłem składników mineralnych i witamin, w tym witaminy C. Sałatki, ze wzgledu na to, że zawierają głównie warzywa poddane obróbce wstępnej, jak i cieplnej mają znacznie mniej niż surówki składników odżywczych rozpuszczalnych w wodzie, wrażliwych na ciepło i łatwo podlegających utlenieniu, szczególnie witaminy C. W sałatkach zawierających produkty białkowe (mieso, ryby, jaja) udział procentowy warzyw maleje, a tym samym ulega zmniejszeniu zawartość składników odżywczych charakterystycznych dla warzyw. Wzrasta natomiast wartość energetyczna i zawartość białka w potrawach. Stąd sałatki należy taraktowac jako potrawy o dobrej wartości odżywczej ale ubozsze w witaminę C, natomiast surówki jako bogate źródło witaminy C i innych składników odzywczych charakterystycznych dla warzyw i owoców (S. Zalewski WN-T).  Tabela 1. Zawartość witaminy C i węglowodanów w wybranych warzywach  i owocach wg S. Zalewskiego (red.) za M.Łoś-Kuczera   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Warzywa (100g) | Witamina C (mg) | Węglowodany | | | Ogółem (g) | Bł. pokarmowy (g) | | Cebula | 6,0 | 6,9 | 1,7 | | Chrzan | 77,0 | 23,7 | 9,7 | | Groszek zielony | 34,2 | 17,0 | 6,0 | | Kalarepa | 64,7 | 6,5 | 4,4 | | Kapusta biała | 48,0 | 7,4 | 3,0 | | Marchew | 3,4 | 8,7 | 3,0 | | Ogórek | 8,0 | 2,9 | 0,5 | | Papryka | 139,0 | 6,9 | 1,2 | | Nać pietruszki | 177,7 | 9,0 | 6,9 | | Pomidory | 23,0 | 5,2 | 1,6 | | Pory | 20,2 | 9,9 | 2,7 | | Rabarbar | 9,0 | 3,8 | 2,3 | | Rzodkiewka | 20,6 | 3,6 | 0,8 | | Sałata | 6,3 | 1,9 | 2,1 | | Kabaczek | 9,0 | 6,5 | 0,8 |      |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Owoce (100g) | Witamina C (mg) | Węglowodany | | | Ogółem (g) | Bł. pokarmowy (g) | | Agrest | 25,9 | 11,8 | 4,6 | | Brzoskwinie | 13,7 | 11,9 | 1,5 | | Cytryny | 50,0 | 9,5 | 4,0 | | Czereśnie | 4,9 | 11,6 | 1,2 | | Jabłka | 9,2 | 12,1 | 1,8 | | Maliny | 31,4 | 12,0 | 6,7 | | Porzeczki czarne | 182,6 | 17,4 | 7,9 | | Porzeczki czerwone | 45,8 | 13,8 | 7,7 | | Poziomki | 60,0 | 8,3 | - | | Śliwki | 5,2 | 15,9 | 2,3 | | Truskawki | 66,0 | 7,2 | 1,8 | | Winogrona | 5,4 | 17,6 | 0,6 | | Wiśnie | 8,6 | 14,6 | - | | Pomarańcze | 35,0 | 11,3 | 1,9 | | Grapefruty | 26,0 | 9,8 | 0,7 | | Bananay | 7,0 | 24,0 | 3,0 |   Źródło: Bolesław Górnicki (red.)- Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa; Stefan Bączyk, Łucja Szcześniak- Racjonalne żywienie człowieka. PWN. Warszawa; Stanisław Górnicki (red).- Podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa |

**Zawartość wody i suchej masy**

Warzywa, podobnie jak owoce, zawierają duże ilości wody, przy czym jej zawartość w warzywach wykazuje większe wahania niż w owocach. Hodowcy warzyw przeznaczonych do przetwórstwa dążą stale do uzyskania odmian charakteryzujących sie podwyższoną zawartością suchej masy.

Woda jest składnikiem, który nadaje specjalny charakter wszystkim owocom i warzywom. Zawartość wody wynosi przeciętnie od 80 do 96% a więc jedynie 4 do 20% ciężaru przypada na suchą masę oraz zawarte w niej składniki odżywcze. Zwiększona zawartość wody jest przyczyną małej ich trwałości, oraz małej wydajności suszu.

Owoce krajowe zawierają około 85% wody przy przeciętnych wahaniach od 82 do 88%. Do najbogatszych w wodę i jednoczesnej najuboższych w suchą masę zalicza się: jagody czarne oraz truskawki, które często zawierają do 90% wody. Wysoka wartość wody nie przesądza o najniżej zawartości ważnych składników rozpuszczalnych takich jak: cukry, kwasów a także  witamin, związków barwnikowych oraz zapachowych występujących w owocach w niewielkich ilościach. Spośród związków, które w znacznym stopniu modyfikują zawartość cennych składników suchej masy  (zarówno cukrów jak i kwasów) w owocach wyróżnia się substancje nierozpuszczalne reprezentowane przez błonnik. Pod tym względem bogatszee w suchą masę od jabłek – gruszki zawierają mniej cukrów oraz kwasów na skutek wyższej zawartości związków nierozpuszczalnych. W truskawkach na średnio 11,5% suchej masy przypada 2,2% części nierozpuszczalnych, czyli na „ekstrakt” pozostaje 9,3% suchej masy, podczas gdy, np. w malinach wykazujących średnio aż 16,0% suchej masy, wskutek wysokiej zawartości części nierozpuszczalnych (około 9%) na ekstrakt pozostaje tylko 7% suchej substancji.

Jak podaje Pijanowski na stopień wyczucia słodyczy i w ogóle – miłego, orzeźwiającego smaku, poza zawartością absolutną i wzajemnym stosunkiem składników rozpuszczalnych (zwłaszcza cukru i kwasów), w dużym stopniu wpływa jeszcze struktura miąższu. Jest ona uwarunkowana wielkością komórek, grubością ich ścianek, wielkością wodniczek, stosunkiem plazmy do soku komórkowego, zawartością substancji nadających cechy koloidalne tkankom (białka, węglowodany złożone, pektyny). Owoce soczyste, przy tej samej zawartości kwasów oraz  cukrów, na ogół pozwalają łatwiej wyczuć słodycz niż owoce mięsiste, trudniej oddające sok komórkowy. Wodnistość oraz soczystość owoców to terminy zbliżone. Bardzo soczyste owoce, takie jak winogrona, dzięki dużej zawartości cukrów mają o wiele więcej suchej masy niż znacznie mniej soczyste od nich jabłka lub truskawki.

Warzywa charakteryzują się większymi wahaniami w zawartości wody czy suchej masy, co zawiązane jest z różnicami morfologicznymi. Nasiona suche (groch, fasola) są bogatsze w suchą masę niż liściaste części roślin, przy czym podczas dojrzewania nasion obserwuje się silniejszy wzrost zawartości suchej masy (skrobia, błonnik, białka). Ilość wody w korzeniach oraz w bulwach jest zależna od ilości nagromadzonych tam związków zapasowych w postaci cukru lub skrobi. Przeciętne wahania w zawartości wody dla warzyw wynoszą 75-96% w pojedynczych przypadkach ulegają rozszerzeniu,  przy czym do najmniej zasobnych w suchą masę zaliczane są pomidory i ogórki, których odsetek suchej masy jest niższy od 4%.

Przy porównywaniu suchej masy owoców i warzyw dostrzegalna jest wysoka zawartość cukrów oraz kwasów, a z kolei niska zawartość związków azotowych (białkowych). Warzywa  zawierają niewielkie ilości cukrów i kwasów, natomiast zawartość białka kształtuje się na wyższym poziomie niż w owocach.

Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa;  K. Kulka, A. Rejowski- Biochemia. Wydawnictwo ART. Olsztyn

Cukry

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Owoce zawierają od 5 do 15% cukrów będących głównym składnikiem ich ekstraktu. Są one reprezentowane przez monocukry: glukozę i fruktozę a także disacharyd: sacharozę.  Owoce ziarnkowe zawierają około 10% cukrów natomiast owoce jagodowe od 5 do 6% (wyjątek stanowią winogrona). W owocach ziarnkowych dominuje fruktoza, jagody zawierają najmniej sacharizy. Różnice w zawartości cukrów w owocach są zależne od:   * Rodzaju gleby * Warunków klimatycznych * Odmiany (wczesne odmiany roślin zawierają mniej cukrów w owocach niż późne).   Odchylenia od wartości przeciętnych uważanych za 100 mogą mieścić się w granicach 50 do 175.  Tabela1. Zawartość różnych rodzajów cukrów w niektórych owocach (% św. m) wg Kulki i Rejowskiego   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Owoce | Glukoza | Fruktoza | Sacharoza | | Ziarnkowe | | | | | Jabłka | 1,0-3,0 | 6,0-10 | 0,3-2,5 | | Gruszki | 2,0-2,3 | 6,0-10 | 0,5-1,5 | | Pestkowe | | | | | Śliwki | 1,5-4,1 | 1,0-5,0 | 4,0-9,0 | | Wiśnie | 3,8-5,3 | 3,0-4,0 | 0,2-0,8 | | Jagody | | | | | Porzeczka czarna | 3,3-3,5 | 4,0-4,8 | 0,2-0,3 | | Maliny | 2,0-3,0 | 2,0-3,0 | 0-0,2 | | Truskawki | 1,8-3,2 | 1,6-2,2 | 0,1-0,2 | | Winogrona | 9,0-12,0 | 6,0-14,0 | 0,0 |   Zazwyczaj około 60%, a w jabłkach i gruszkach 75-80% ekstraktu przypada na cukry, z czego tylko niewielka ilość przypada na sacharozę, co wyraźnie zaznacza się w owocach kwaśnych. Większe ilości sacharozy występują w jabłkach, morelach, brzoskwiniach oraz ananasach. Znacznie kwaśniejsze od gruszek jabłka zawierają dwa razy więcej sacharozy niż gruszki.  W owocach jagodowych stosunek cukrów inwertowanych (fruktozy i galaktozy) jest równy jedności, podczas gdy w owocach ziarnkowych fruktozy jest parę razy więcej niż glukozy, a w pestkowych glukoza przeważa nad fruktozą.  W warzywach węglowodany występują  w postaci związków nierozpuszczalnych reprezentowanych przez skrobię a także przez inne węglowodany złożone, zaliczane do hemiceluloz.  Do warzyw zawierających dużo przyswajalnych węglowodanów należą: czosnek (22-28% inuliny) i groch zielony (12-13% skrobi).  Zawartość cukrów prostych w niektórych warzywach jest dość wysoka. Pomijając buraka cukrowego, który zawiera przeciętnie około 17,5% sacharozy, wymienia się przede wszystkim buraka ćwikłowego o syreniej zawartości cukru wynoszącej 8% i marchew-zawierającą 6-7% cukru.  Cukry występujące w warzywach reprezentowane są przez cukry proste, w niewielkim stopniu zaś przez sacharozę. Wyjątek stanowi korzeń buraka ćwikłowego, w którym przeważa zawartość sacharozy. W marchwi stosunek cukrów prostych do sacharozy  jest zmienny i zależy w przeważającej mierze od:   * Odmiany * Warunków klimatycznych * Rodzaju gleby * Etapu dojrzałości   Grzyby w swoim składzie zawierają dwucukier trehalozę, natomiast w cebuli stwierdza się obecność fruktozanu skorodozy zbudowanego z czerech cząsteczek fruktozy. Fruktozan ten odpowiedzialny jest za łatwość rumienienia cebuli podczas smażeniu, podczas którego przechodzi w fruktozę łatwo ulegającej odwodnieniu i ciemnieniu.  W nasionach soi występuje czterocukier stachioza założona z fruktozy, glukozy oraz dwóch cząsteczek galaktozy.  Do nierozpuszczalnych wartościowych węglowodanów zalicza się skrobię. W ziemniakach stanowią one znacząca część węglowodanów (17,5% przy zawartości 1% cukrów prostych). Obecność skrobi można stwierdzić również w dojrzałych nasionach grochu oraz fasoli, podczas gdy w nasionach soi i łubinu znajduje się inne węglowodany złożone: heksozany (galaktan) i pentozan (araban).  Korzenie oraz bulwy roślin złożonych zawierają w znacznych ilościach wielocukier inulinę, zbudowany z reszt fruktozowych. Inulina daje się łatwo rozłożyć na drodze hydrolizy na fruktozę. Największe ilości inuliny występują w korzeniach cykorii (do 16%).  Niedojrzałe świeże owoce zawierają niekiedy znaczne ilości skrobi ( np. niedojrzale jabłka 3-5%), które w czasie dojrzewania prawie całkowicie ulegają hydrolizie do glukozy. Dojrzałe owoce nie zawierają skrobi, natomiast w kapuście i warzywach liściowych (np. w pietruszce, sałacie i in.) ilość skrobi jest dość znaczna i może wynosić nawet 2%. Pomidory zawierają 0,1-0,2% skrobi, cebula zawiera śladowe jej ilości, natomiast w ogórkach skrobia nie występuje wcale.  Bulwy i nasiona podczas dojrzewania wykazują zdolność do gromadzenia skrobi jako substancji zapasowych przy jednoczesnym zaniku cukrów prostych, czego doskonałym przykładem jest wzrost zawartości skrobi i obniżenie zawartości cukrów prostych w nasionach grochu i w ziemniakach.  Błonnik występuje we wszystkich tkankach  jak główny składnik ścian komórkowych roślin, reprezentujący różne stopnie zdrewnienia. Błonnik zawarty w młodych częściach roślin  i w owocach  jest częściowo przyswajalny  przez organizm. Jego największe ilości występują w skórce, gniazdach nasiennych, szypułkach lub ogonkach. Maliny, w mniejszym stopniu porzeczki a także truskawki  zawierają dużo błonnika występującego w postaci pestek lub nasionek. Błonnik zawarty w miąższu lub pestkach, mimo iż nie jest przyswajalny, odgrywa bardzo istotną, dietetyczną role poprzez wypełnienie przewodu pokarmowego  i przyspieszające ruchy perystaltyczne jelit.  Owoce ziarnkowe i pestkowe w swoim składzie zawierają sorbit- alkohol zbudowany z sześciu grup alkoholowych, podczas gdy winogrona i inne jagody nie zawierają sorbitu a jedynie mannit.  Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa;  K. Kulka, A. Rejowski- Biochemia. Wydawnictwo ART. Olsztyn |

Związki pektynowe

Związki pektynowe zawarte w owocach odgrywają bardzo duża rolę w przetwórstwie z uwagi na ich charakter galaretujący przy odpowiednim stężeniu cukru oraz kwasów.

Zawartość pektyn w warzywach i owocach nie jest zbyt wysoka, z wyjątkiem kapusty. Pektyny kapusty nie wykazują zdolności do tworzenia żelu. Najwięcej związków pektynowych zawierają owoce.

Postać galaretowatą można zaobserwować w równych przetworach owocowych oraz warzywnych, jak np. w dżemach, marmoladach oraz niektórych galaretkach owocowych. Żelifikacja (galaretowacenie) zachodzi w przy stężeniu 0,5-06% pektyn, 65-70% cukru i 0,5-1% kwasów organicznych (pH=3) w produkcie naturalnym.

Zawartość związków pektynowych w owocach wynosi 0,3-2,5% .Do owoców zasobnych w pektyny (powyżej 1%) zalicza się:

* czarną porzeczkę

Do owoców stosunkowo bogatych w pektyny zalicza się:

* agrest
* śliwki
* jabłka
* jeżyny
* czerwone porzeczki

Ubogie pektyny natomiast są:

* maliny
* wiśnie
* czereśnie
* winogrona
* części jadalne pomarańczy
* części jadalne cytryn

Pektyna występująca w burakach oraz wysłodkach buraczanych nie żelifikuje z uwagi na zbyt niski ciężar drobinowy.

Związki pektynowe pełnią rolę lepiszcza nie zdrewniałych ścian komórek roślinnych stanowiąc tzw. blaszkę środkową. W wyniku działalności enzymów  lub w wyniku hydrolizy pektyny rozkładają się na kwas galakturonowy. Do stopniowego rozkładu pektyn dochodzi na skutek dojrzewania owoców, czego efektem jest miękniecie dojrzałych owoców.

Najłatwiej dostępnym i bogatym źródłem pektyn są jabłka. Pektyny razem z włóknem wywierają korzystny wpływ na funkcjonowanie przewodu pokarmowego. W organizmie człowieka pektyny pełnią funkcję jakby „szczotki” wymiatającej z przewodu pokarmowego resztki niestrawionych pokarmów, regulują działanie mikroflory bakteryjnej.

Badania naukowe dowodzą ze pektyny w przewodzie pokarmowym mają zdolność do obniżania nadmiaru cholesterolu spożywanego wraz z pokarmem. Dzięki temu zapobiegają występowaniu arteriosklerozy (miażdżycy), grac pośrednio przed zawałem serca. Przy diecie umiarkowanie bogate w cholesterol, należy spożywać 2 jabłka dziennie, aby nie dopuścić do kumulacji nadmiaru tego sterolu w organizmie. Pektyny w przewodzie pokarmowym mają również zdolność do wiązania niektórych metali ciężkich, np. radioaktywnego kobaltu oraz strątu, ale warto pamiętać, że pektyna działa tylko stanie surowym.

Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa;  K. Kulka, A. Rejowski- Biochemia. Wydawnictwo ART. Olsztyn

Kwasy organiczne

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Produkty roślinne, a zwłaszcza owoce zawierają głównie oksokwasy, które charakteryzują się nie tylko kwaśnością, ale wykazują również pewien właściwy im przyjemny posmak. Odpowiedzialne są za działanie odświeżające, stymulujące wydzielanie soków trawiennych oraz bakteriobójcze. Utlenienie kwasów organicznych w ustroju nie powoduje jego zakwaszania.  Do najważniejszych kwasów zawartych w warzywach i owocach zalicza się:   * Kwas jabłkowy * Kwas cytrynowy * Kwas winowy   Największa zawartości kwasów występuje w owocach niedojrzałych, natomiast w okresie dojrzewania  i przechowywania obserwuje się obniżenie kwasowości. Owoce dojrzałe wykazują kwasowość w granicach 0,2- 3%, przy czym w owocach ziarnkowych (jabłka, gruszki) wynosi ona 0,2-0,8%, w pestkowych 0,8-1,5%, w jagodowych 1-3%.  Główną rola kwasów polega na nadaniu owocom i warzywom odpowiedniego smaku i zapachu. Należy jednak pamiętać, że smak kwaśny owoców nie zawsze wiąże się z ogólną ilością zawartych w nim kwasów.  Za kwaśny smak odpowiadają kwasy występujące w formie związanej, dlatego też szczaw pomimo, że ma także samą ogólną ilość kwasów co szpinak, to zawiera większa ilość kwasów w formie wolnej, czego efektem jest bardziej kwaśny smak.  Owoce zawierają większą ilość kwasów wolnych niż zawiązanych. Z kolei w warzywach przeważają kwasy związane. Warzywa zawierają znaczne ilości kwasu jabłkowego natomiast znacznie mniej kwasu cytrynowego. Bulwy ziemniaka są bogate w kwas cytrynowy, natomiast w szczawiu i szpinaku – kwasu szczawiowego.  Tabela 1. Zawartość kwasów wolnych i związanych (w % św. m) w poszczególnych owocach   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Owoce | Kwasy wolne | Kwasy związane | | Cytryny | 6,33 | 0,34 | | Porzeczki czarne | 2,42 | 0,61 | | Jabłka | 0,60 | 0,20 |   Kwas jabłkowy- dwuzasadowy kwas występujący w postaci krystalicznej, bezwodnej. Najwięcej kwasu zawierają jabłka, w których w zależności od odmiany od 70 do 100% całej kwasowości przypada na ten kwas. Zawartość kwasu jabłkowego w pozostałych owocach przedstawia się następująco:   * Wiśnie 85% * Brzoskwinie 70% * Winogrona 60% * Gruszki 33%   Agrest, borówki i porzeczki nie zawierają kwasu jabłkowego.  Kwas cytrynowy jest kwasem trójzasadowym. Stanowi 90 do 100% kwasowości owoców południowych (cytryn, pomarańczy, ananasów, bergamot, granatów, grejpfrutów) jak i prawie wszystkich krajowych owoców  jagodowych:   * Malin * Porzeczek * Agrestu * Borówek   Jest głównym kwasem występujących w pomidorach. Jego niewielkie ilości obserwuje się również w warzywach okopowych (burak cukrowy). Kwas cytrynowy w naturalnych warunkach powstaje z cukru w warunkach tlenowych pod wpływem pleśni (np. Aspergillus).  Kwas winowy występujący w przyrodzie w postaci prawoskrętnej, łatwo rozpuszcza się w wodzie oraz w alkoholach. Tzw. kamień winowy odkładający się w winie w miarę rozwoju fermentacji  i zwiększenia się zawartości alkoholu, składa się z kwaśnego winianu potasu. Śladowe ilości tego kwasu występują w korzeniu buraka.  Kwas bursztynowy- dwuzasadowy kwasem umiarkowanie rozpuszczający się w odzie i alkoholu. Jest stosunkowo odporny na utlenianie. Stanowi 5% kwasów zawartych w jabłkach, wiśniach oraz jagodach. Jego obecność stwierdza się również w burakach.  Wyżej wymienione trzy kwasy niemal w 100% reprezentują kwasowość owoców oraz niektórych warzyw. Z innych kwasów wymienia się:   * Kwas szczawiowy * Kwas mrówkowy * Kwas octowy * Kwas mlekowy * Kwas salicylowy * Kwas benzoesowy * Kwas cyjanowodorowy (pruski) * Kwas chinonowy   Kwas szczawiowy jest dość silnym dwuzasadowym kwasem, rozpuszczalnym w wodzie, ulegającym krystalizacji. Znajduje w znacznych ilościach w liściach szczawiu, rabarbaru, szpinaku. Niewielkie ilości (0,01-0,06%) kwasu szczawiowego stwierdza się we wszystkich owocach. W warunkach naturalnych może powstawać z cukru w warunkach tlenowych pod wpływem pleśni.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Zawartość kwasu szczawiowego w niektórych produktach (g/kg) | | | | | Szpinak | 3,2 | Kapustne | 0,2 | | Szczaw | 3,0 | Śliwki | 0,1 | | Rabarbar | 2,4 | Pomidory i ogórki | 0,05 | | Figi suszone | 1,0 | Kakao | 4,5 | | Marchew, ziemniaki | 0,4 | Herbata | 3,7 |   \* wg. B. Górnickiego (red.)  Kwas mrówkowy jest najostrzejszym kwasem alifatycznym. Zaliczany jest do kwasów lotnych, które w wyniku destylacji z parą wodną przechodzi do destylatu. Występuje w miodzie pszczelim oraz w malinach. Powstaje jako produkt uboczny fermentacji.  Kwas octowy- jego 3-10% roztwory noszą nazwę octu. Esencja octowa zawiera 80% kwasu octowego, a lodowaty kwas octowy- 98-100%. Nazwa lodowaty wywodzi się stąd, że jego temperatura topnienia wynosi około 16ºC i przy ochłodzeniu się powietrza kwas ten krzepnie w naczyniu. Charakteryzuje się ostro kwaśnym zapachem, wrze w temperaturze 118ºC. Z parą wodną daje się łatwo oddestylować. W warzywach i owocach poza figami nie występuje. Wchodzi w postaci estrowych połączeń z alkoholem w skład związków zapachowych w owocach. W owocach i sokach powstaje w wyniku działalności bakterii octowych  (bacterim aceti), homofermentatywnych bakterii kwasu mlekowego oraz niektórych drożdży kożuchujących (dzikich). Fermentacja octowa jest poprzedzona fermentacją alkoholową. Alkohol w warunkach dostępu powietrza utleniany jest do aldehydu octowego, a ten z kolei do kwasu octowego.  Fermentacja octowa stanowi podstawę otrzymywania octu z alkoholu. Kwasowość lotna wina a także kapusty kiszonej i innych kiszonek reprezentowana jest głownie przez kwas octowy. Ocet stanowi główny surowiec podczas sporządzania marynat ora pikli. Kwas octowy charakteryzuje się właściwościami antyseptycznymi, nieco słabszymi niż kwas mrówkowy. Często w przemyśle kwas octowy jest zastępowany mniej szkodliwym dla zdrowia kwasem mlekowym.  Kwas mlekowy jest jednozasadowym kwasem. Nie stwierdza się jego obecności w warzywach i owocach. Wyjątek stanowią jedynie wiśnie, w których stanowi około 10% kwasowości oraz jabłek – 1% kwasowości. Powstaje w produktach poddanych kiszeniu  (kapusta, ogórki zielone, pasze, mleko) jako produkt rozpadu cukru pod wpływem działania bakterii fermentacji mlekowej (Streptococcus lactis, Lactobacillus). W dojrzewającym winie kwas mlekowy tworzy się na skutek działalności bakterii kwasu jabłkowego, czego następstwem jest spadek kwasowości wina (kwas dwuzasadowy przechodzi w jednozasadowy) oraz złagodzenie smaku.  Kwas salicylowy słabo rozpuszcza się w wodzie natomiast dobrze w alkoholu oraz eterze. Wykazuje właściwości antyseptyczne. Zawartość kwasu salicylowego w owocach waha się w granicach 0,3-0,6 mg kwasu salicylowego na 1 kg masy (jedynie w malinach, a zwłaszcza w poziomkach – 3 mg/kg) Taka zawartość nie wykazuje działania konserwującego.  Kwas benzoesowy wykazuje właściwości zbliżone do kwasu salicylowego. Utlenia się do kwasu salicylowego. Owoce jagodowe zawierają go w niewielkich ilościach, a stosunkowo dużo kwasu benzoesowego występuje w jagodach i borówkach (0,1-0,2%) oraz w żurawinach (0,02-0,06%) co tłumaczyłoby wydłużoną trwałość przetworów z tych owoców bez dodatku antyseptyków. Kwas benzoesowy najlepiej hamuje rozwój drożdży, gorzej- bakterii masłowych, słabiej bakterii octowych a najsłabiej lub wcale- bakterii mlekowych.  Kwas benzoesowy jako antyseptyk w niewielkich dawkach nie jest szkodliwy dla zdrowia. Z organizmu wydalany jest z moczem w postaci kwasu hipurowego (po związaniu z glikolem) Natomiast spożywany w dawce 2-3 g dziennie odbija się ujemnie na procesach trawiennych oraz pracy nerek.  W żurawinach oraz borówkach kwas benzoesowy występuje w postaci związanej glikozydowi z cukrem jako wakcynina (nawa ta pochodzi od nazwy łacińskiej Vaccinum vitis idea = borówka czerwona.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Data badania | Kw. benzoesowy wolny | Kwas benzoesowy w wakcyninie | Ogólna zawartość kw. benzoesowego | | 4 lipca (borówki zielone) | 0 | 0 | 0 | | 1 sierpnia (początek czerwienienia | 48,8 | 14,6 | 63,4 | | 1 sierpnia w połowie czerwone | 78,1 | 29,3 | 107,4 | | 3 października (zupełnie dojrzałe) | 136,6 | 41,5 | 173,1 |   Około połowy kwasowości w żurawinach, a w jagodach około 3% przypada na kwas chinowy. Jego obecność stwierdza się również w liściu wielu roślin (np. borówek) i w szeregu innych owoców  Pestki owoców, szczególnie pestki śliwek zawierają w swoim składzie kwas pruski HCN charakteryzujących się zapachem migdałowym. Jest on związany z aldehydem benzoesowym oraz cukrem w związku glikozydowuym  (amigdalina), który w wyniku działania enzymów  hydrolizuje na wolny kwas pruski, a częściowo na związek z aldehydem benzoesowym – cyjanohydrynę. Kwas pruski (cyjanowodór) jest zaliczany do bardzo silnych trucizn. Wykazuje zdolność do paraliżowania mechanizmów oddechowych przez utworzenie trwałego połączenia z hemoglobiną. Kwas pruski może występować w nalewkach wiśniowych, śliwkowych, brzoskwiniowych.  Jak podaje Pijanowski za Huberem w suchych jądrach pestek znajduje się około 0,26% HCN w śliwkach , 0,10% w wiśniach w brzoskwiniach  i 0,007% w morelach. W 100 ml „wiśniówki” znajduje się do 2 mg HCN wolnego oraz 5 do 10 mg HCN w postaci związanej z benzaldehydem. Ilości takie zazwyczaj nie stanowią zagrożenia dla zdrowia.  Rola kwasów w przetwórstwie  Wzrost kwasowości produktu stanowi odpowiednią przeszkodę dla rozwoju nie tylko bakterii gnilnych, ale wszystkich bakterii. Pleśnie są na ogół odporne na wysokie stężenie kwasów organicznych. W wyniku utleniania tych kwasów do CO2 i H2O pleśń uzyskuje energię cieplną niezbędną do jej rozwoju, a środowisko tym samym ubożeje w kwasy. Kwaśne, ale względnie suche produkty mają zdolność do podnoszenia swojego nawilgocenia, co daje idealne podłoże do rozwoju drożdży oraz bakterii, a przy całkowitym spalaniu kwasów – nawet rozwoju bakterii gnilnych. Normalna kwasowość warzyw i owoców stwarza warunki do rozwoju grzybków drożdżowych, wskutek czego owoce stosunkowo łatwo ulegają fermentacji alkoholowej. W naturalnych warunkach infekcji owoców lub produktów owocowych po zakończeniu fermentacji alkoholowej następuje faza aktywności bakterii octowych, po których mogą opanować środowisko pleśnie oraz bakterie gnilne.  Kwasowość stanowi bardzo ważny czynnik selektywny dla drobnoustrojów. Odpowiednio wysoka, ale nie za wysoka kwasowość jest potrzebna w sokach oraz w moszczach przy produkcji wina lub galaretek. Kwasowość jest regulatorem czasu sterylizacji konserw puszkowych, gdyż czas sterylizacji w produktach kwaśnych może być o wielkie krótszy, niż w produktach o niskiej kwasowości. Dlatego też łatwiej sterylizuje się konserwy owocowe i trudniej przetwory zawierające groszek, fasolę czy szpinak, to tego wpływ ma również obecność przetrwalników bakterii w warzywach, co też wymaga uwzględnienia i stosowania odpowiednio wysokiej temperatury sterylizacji (115-120°C).  Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa;  K. Kulka, A. Rejowski- Biochemia. Wydawnictwo ART. Olsztyn; Henryk Benecki- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa; Bolesław Górnicki (red.) - Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa. |

|  |
| --- |
| Związki azotowe |

|  |
| --- |
| Zarówno owoce jak i warzywa nie są surowcami zasobnymi w białka. Wyjątek stanowią jedynie rośliny strączkowe (20-30%) i orzechy (14%).  Substancje azotowe składają się z białek właściwych rozpuszczalnych oraz nierozpuszczalnych, produktów degradacji białek: albumoz, peptonów, peptydów, kwasów aminowych a także w z zasad azotowych.  Czyste białko  w owocach składa się z 1/3-2/3 azotu ogólnego. W soku owoców przeważają substancje amidowe oraz inne rozpuszczalne, wobec niewielkich ilości białek ulegających koagulacji na gorąco. Zasobne w związki azotowe są maliny  oraz czarne porzeczki, mniej związków azotowych natomiast zawierają jabłka oraz gruszki. Owoce pestkowe oraz jagody posiadają w swoim skaldzie więcej azotu niż owoce ziarnkowe.  W wyniku dojrzewania owoców zawartości azotu ulega obniżeniu, przy czym spadek ten dotyczy zarówno białkowych jak i prostszych form azotu.  10-25% suchej masy warzyw przypada na substancje azotowe, z których 2/3-3/4 reprezentuje czyste białko. Niską zawartość związków azotowych w warzywach tłumaczy się dużą zawartością wody w warzywach. Ogólnie zawartość białka w surowych warzywach wynosi od 0,7 do 7% przy czym najbogatszym źródłem białka są nasiona strączkowe: groch, fasola, bób, soja.  Kapusta włoska, szpinak, oraz nać pietruszki zawierają w swoim składzie od 3 do 4% związków azotowych, w tym ¾ i więcej czystego białka. Najmniej białka zawierają: rzepa, ogórki, pomidory, rabarbar. Związki azotowe występujące w pomidorach mają charakter niebiałkowy, natomiast w kapuście przeważają białka. Białko o dużej wartości biologicznej znajduje się w liściach kapusty brukselskiej oraz kapusty czerwonej.  Białka owoców oraz warzyw ustępują białku pochodzenia zwierzęcemu, pod względem wartości biologicznej. Białko ziemniaka uważane jest za jedno z lepszych białek roślinnych, a wyjątkowo wysoka zawartość przypisuje się białku sojowemu, dla którego stosowano kiedyś określenie- kazeina roślinna.  Liście szpinaku zawierają białko-spinacynę, w nasionach strączkowych w przewadze występują globuliny, np.,. glucyna w soi, fazeolina w fasoli, legumina wicyklina w grochu.  Rola białek w przetwórstwie  Z uwagi na fakt niż przetwórstwo owocowe i warzywne jest przetwórstwem „węglowodanowym:” to białko zawarte w produktach roślinnych ogrywa w nim rolę drugoplanową. Pewien wyjątek stanowią nasiona roślin strączkowych.  Białka nierozpuszczalne znajdują się w komórkach, a dokładnie w plazmie zlokalizowanej przy ściankach komórek, w postaci żeli wiążącego pewną ilość wody, nadającemu komórce właściwości błony półprzepuszczalnej, a także znacznie utrudniającego przechodzenie na drodze dyfuzji lub wyciskania soku komórkowego zawartego w wodniczkach. Dlatego, też wyciskanie soku na zimno przysparza więcej trudności niż przy wyciskaniu na gorąco (70-80ºC). Koagulacja białka eliminuje turgor komórki, co sprzyja uwolnieniu cieczy wcześniej zwianej. Dotyczy to zwłaszcza surowców w skład których wchodzą większe ilości białka, a mniejsze błonnika. Zjawisko to szczególnie silnie zaznacza się w przypadku grzybów. Owoce soczyste, posiadające twardą skórkę, o mniejszej zawartości białka oddają obficie sok i na zimno. Miękkie i mięsiste owoce jagodowe lepiej wydzielają sok na gorąco (w parze), ale należy pamiętać że, zbyt wysoka temperatura będzie utrudniać oddzielanie soku. Temperatura pomiędzy 70-80°C powoduje całkowitą koagulację białek, a dalsze ogrzewanie ma negatywny wpływ na surowiec. Warzywa zawierające w swoim składzie pewne ilości skrobi. Po ogrzaniu do temperatury 60°C i wyższej, silniej zatrzymują sok, ponieważ skrobia ulega przejściu w klej.  W wyniku denaturacji białek w komórkach, struktura tkanki staje się luźniejsza, nieco porowata, co znacznie ułatwia suszenie warzyw oraz owoców uprzednio poddanych procesowi blanszowania. Denaturację białek obserwuje się podczas długotrwałego gotowania i zagęszczania soków. Proces szumowania polega w części na zebraniu oraz usunięciu skoagulowanych na powierzchni  białek.  Białka mogą odpowiadać za wystąpienie mętności soków oraz win. W wyniku dodania taniny dochodzi do sklarowania tych napojów poprzez wytworzenie nieropuszczalnych związków garbników z białkiem. Białka w połączeniu z miedzią lub żelazem stają się przyczyną trwałych i trudnych do usunięcia zmętnień napojów owocowych.  W celu sklarowania soków i win stosowany jest dodatek białka w postaci: albuminy jaja kurzego, kazeiny, żelatyny. Dawniej stosowana tzw, klej rybi- klaruk w postaci wysuszonego pęcherza pławnego ryb: wyza lub suma. Znajdujące się w tych preparatach białka ulegają połączeniu z obecnymi w soku garbnikami  w wyniku czego powstają związki nierozpuszczalne, łatwo wytrącane. Powstałe kompleksy porywają ze sobą na drodze adsorpcji oraz okluzji inne zmętnienia, jak pektyny, śluzy, pewne sole mineralne.  Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa;  K. Kulka, A. Rejowski- Biochemia. Wydawnictwo ART. Olsztyn |

|  |
| --- |
| Białka nasion strączkowych |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nasiona roślin strączkowych cechują się wysoką zawartością białek, które występują w nich w znaczniej większych ilościach niż w ziarnach zbóż.  Tabela. Podstawowy skład nasion najważniejszych gospodarczo roślin strączkowych (w %) wg. Z Sikorskiego i in.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek | Białko surowe | Lipidy | Sacharydy | Popiół | | Bobik | 28 | 2,1 | 63 | 3,2 | | Soczewica | 30 | 3,1 | 62 | 2,4 | | Groch | 30 | 3,2 | 60 | 2,8 | | Fasola | 32 | 0,9 | 55 | 3,6 | | Orzech ziemny | 30 | 50 | 14 | 3,1 | | Soja | 44 | 21 | 30 | 4,9 |   W nasionach strączkowych przeważają białka o charakterze globulin. Nasiona wyki i bobu zawierają w swoim składzie dwie globuliny- leguminę i wicylinę. Legumina (masa cząsteczkowa 331000 Da) stanowi główne białko tych nasion, natomiast wicylina (masa cząsteczkowa 186000 Da) występuje w niewielkich ilościach. W nasionach bobu i wyki odkryto także albuminę – legumelinę. Nasiona fasoli zawierają niewielkie ilości wicycliny i leguminy, brak w nich całkowicie leguminy, natomiast występuje inna globulina zwana fazolina.  Tabela 1 Zawartość białka surowego w nasionach wybranych roślin strączkowych (różni autorzy)   |  |  | | --- | --- | | Nazwa rośliny | Zawartość białka surowego w nasionach % | | Groch | 25,8 | | Fasola | 26,7 | | Bób | 22,8 | | Soczewica | 27,2 | | Soja | 36,8 | | Wyka | 31,1 |   Fasola zwykła w sowim składzie zawiera trującą albuminę zwaną fazyną, nie rozpuszczalną w wodzie, stąd odpowiednie wygotowanie i odlanie wody likwiduje trujące właściwości tych nasion.  Skład jakościowy białek zawartych w nasionach grochu i soczewicy jest zbliżony do składu nasion bobu i wyki. Zawierają leguminę, która jest głównym składnikiem ich frakcji białkowej oraz wicelinę i leguminę.  Skład aminokwasowy przetworów z nasion roślin strączkowych jest zależny w dużej mierze od tego jakie frakcje białek są usuwane z surowców podczas przetwarzania. Należy pamiętać, że izolaty są zacznie uboższe w niezbędne aminokwasy niż białka wyjściowe nasion.  Nasiona soi cechują się bardzo wysoką wartością odżywczą. W skład białko nasion soi wchodzi glicynina- globulina stanowiąca 80-90% ogólnej zawartości białek, fazeolina i legumina. Należy pamiętać, że soja zawiera w swoim składzie inhibitor trypsyny, który rozpada się pod wpływem obróbki termicznej.  Tabela 2. Zawartość aminokwasów egzogennych w nasionach wybranych roślin strączkowych (w g/100 g produktu) wg. A. Lempki, M. Kaspereka   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Aminokwasy | | Groch | Bób | | | Izoleucyna | | 0,16 | 1,21 | | | Leucyna | | 0,22 | 1,83 | | | Walina | | 0,14 | 1,29 | | | Metionina | | 0,027 | 0,22 | | | Fenyloalaninę | | 0,13 | 1,18 | | | Treonina | | 0,13 | 0,92 | | | Tryptofan | | 0,028 | 0,20 | | | Lizyna | | 0,16 | 1,58 | | | Aminokwasy | Soczewica | | | Soja | | | Izoleucyna | 1,24 | | | 1,95 | | | Leucyna | 1,65 | | | 3,11 | | | Walina | 1,28 | | | 1,93 | | | Metionina | 0,17 | | | 0,64 | | | Fenyloalaninę | 1,04 | | | 2,15 | | | Treonina | 0,84 | | | 1,63 | | | Tryptofan | 0,20 | | | 0,49 | | | Lizyna | 1,44 | | | 2,08 | |   Źródło: Źródło: Aleksander Lempka, Marian Kasperek- Związki chemiczne produktów spożywczych. PWN Warszawa; Zdzisław Sikorski i in. – Chemia żywności. PWN. Warszawa |

|  |
| --- |
| Tłuszcze |

|  |
| --- |
| Surowce roślinne z wyjątkiem nasion (szczególnie roślin oleistych) w swoim składzie zawierają śladowe ilości tłuszczów. Najmniej związków tłuszczowych występuje w miąższu owoców ( w jabłkach – około 0,01%, w śliwkach- 0,025%). Skóra owoców zawiera nieco więcej tłuszczu, a powierzchnia dojrzałych owoców pestkowych oraz ziarnkowych pokryta jest warstewką woskową.  Pestki (jądra pestek) owoców w przeciwieństwie do miąższu na ogół dużo tłuszczu w postaci oleju, np. pestki śliwek- około 33%, brzoskwiń – 26%. Orzechy zawierają ponad 60% t tłuszczu.  Jak podaje E. Pijanowski za Hilditchem, suche jądra pestek śliwek zawierają 40 do 42% oleju, moreli 40-45%, brzoskwiń -32-35%.  Warzywa na ogół zawierają większe ilości tłuszczu, jednak  na ogół w granicach 0,1-0,3%. Nieco większe ilości tłuszczu zawiera:   * groszek zielony. * kalafior * kapusta włoska   Najwięcej tłuszczu znajdują się w nasionach soi (około 15%).  Ekstrakt eterowy z zielonych części roślin (warzywa) zawiera w połowie składa się z chlorofilu, poza tym występują także pewne ilości stearyny, lecytyny, karotenoidy, alkaloidy oraz woski.  Cibnall i Chanonon w ekstrakcie estrowym kapusty znaleźli:   * 9,3% chlorofilu * 0,5% karotenu * 0,8% ksantofilu * 18,5% soli wapniowych pewnych fosfatydów * 17,4% różnych tłuszczów * 1,3% gliceryny * 12,3% części nie zmydlających się   Tłuszcze nie odgrywają żadnej roli w przetwórstwie  owoców i warzyw. Podczas suszenia śliwek usuwa się z ich powierzchni warstewkę wosków przez zanurzanie śliwek do gorącego roztworu sodu. Podczas gotowania powideł lub marmolad – dodatek tłuszczu utrudnia przypalenie się produktu.  Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa |

|  |
| --- |
| Związki garbnikowe |

|  |
| --- |
| Są to substancje odpowiedzialne za nadanie owocom smaku ściągającego, powodujące koagulację białek i wykorzystywane przy garbowaniu skór. Cechują się dużą podatnością na działanie tlenu i zdolnością do tworzenia barwnych połączeń z metalami.  Występują w owocach w niewielkich ilościach: 0,05 do 0,9%,m, najczęściej w ilości 0,1%. Bogate w garbniki są:   * Figi * Pigwy * Jarzębina * Owoce gruszy dzikiej * Owoce jabłoni dzikiej   Duże ilości garbników występują także w korze dębu. Winogrona czerwone  zawierają garbniki w skórkach oraz łodyżkach, skąd przechodzą do wina nadając mu cierpki smak i pewne właściwości lecznicze. Podobnymi właściwościami charakteryzują się także czarne jagody.  Podczas dojrzewania poziom garbników w owocach stopniowo spada, np. w jabłkach z około 1% w owocach młodych (w miesiąc po zapłodnieniu) do 0,1% w chwili zbioru. Po osiągnięciu pełnej dojrzałości we frakcji garbników dochodzi do dalszych zmian. Równolegle z rozpadem tych związków zachodzą procesy polimeryzacji prowadzące do obniżenia ich właściwości  Garbniki wykazują właściwości słabych kwasów. Umiarkowanie rozpuszczają się w wodzie, znacznie lepiej w alkoholu oraz eterze, z solami metali ciężkich dają osady.  . Garbniki z uwagi na podatność na rozpad hydrolityczny dzieli się na dwie grupy:   * ulegające hydrolizie- galotany * nie ulegające hydrolizie- garbniki skondensowane   Galotany nalezą do estrów i glikozydów fenolokwasów. W czasie ogrzewania w obecności rozcieńczonych roztworów kwasów mineralnych hydrolizują do kwasu galusowego. Do głównych substancji garbników skondensowanych należy katechina i jej formy izomeryczne  Garbniki łączą się z białkami oraz śluzami dając nierozpuszczalne osady. Dodatek białka do mętnego wina powoduje sklarowanie dzięki temu, że nierozpuszczalny osad garbnikowo- białkowy porywa za sobą inne zawiesiny. Soki oraz wina zawierające niewielkie ilości garbników w celu skarpowania traktuje się roztworem taniny.  Garbniki w połączeniu z żelazem dają czarnozielony kompleks, dlatego też soków owocowych nie należy przetrzymywać w naczyniach wykonanych z żelaza.  Źródło: E. Pijanowski- Zarys technologii produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa;  K. Kulka, A. Rejowski- Biochemia. Wydawnictwo ART. Olsztyn |

|  |
| --- |
| Orzechy |
| Nazwą „orzechy” określane są owoce w twardej skorupie, zawierające wewnątrz jadalne nasiono. Orzechy uprawiane w naszym kraju to orzech laskowy i orzech włoski. Natomiast do najbardziej popularnych w handlu importowanych orzechów należą orzechy nanerczowe, migdały, orzeszki pistacjowe. orzechy kokosowe, pekany i orzechy brazylijskie oraz orzeszki ziemne.  Cechą charakterystyczną składu chemicznego części jadalnej orzechów jest wysoka zawartość tłuszczu (33,5-63%) oraz białka (niektóre zawierają nawet 25%). Na podkreślenie zasługuje fakt, że tłuszcze zawarte w orzechach zwiększają nie tylko ich kaloryczne (335-645 kcal), lecz także wartość odżywczą, ponieważ są to głównie nienasycone kwasy tłuszczowe - łatwo przyswajalne. Orzechy to także źródło dobrze przyswajalnych składników mineralnych (takich jak wapń, żelazo, cynk) oraz witamin z grupy B oraz wit. E.  Orzechy, podobnie jak nasiona soi, nazywane są mięsem roślinnym, ponieważ w dietach wegetariańskich mogą całkowicie zastąpić białko zwierzęce. Wykorzystywane są także w wielu regionalnych kuchniach, jako składniki specjalnych posiłków i deserów, a niekiedy przeznaczane są do tłoczenia aromatycznych olejów orzechowych, wykorzystywanych jako dodatek do wielu wykwintnych dań. Okres przechowywania orzechów bywa różny, zależnie od ich gatunku. Twarde łupiny chronią jądro orzecha od ciepła, powietrza i wilgoci, dzięki czemu cale orzechy można przechowywać znacznie dłużej niż orzechy łuskane, które nie są trwale (Jełczenie tłuszczów) i należy przechowywać je szczelnie zamknięte, w chłodnym, ciemnym i suchym miejscu, bądź w zamrażarce.  Uważa się, że orzechy posiadają właściwości ochronne dla układu sercowo-naczyniowego, ponieważ m.in. zawierają przeciwutleniacze, mogą też działać przeciwnowotworowo (selen, kwas elagowy). Orzechy ziemne są korzystnym pokarmem dla osób z cukrzycą, lecz mogą również być przyczyną reakcji alergicznych.  Orzechy laskowe  Orzechy laskowe są owocami krzewu leszczyny, rosnącego w strefie umiarkowanej. Rodzaj leszczyna należy do rzędu bukowych, rodziny brzozowatych. Część jadalną orzechów laskowych stanowi nasienie zwane jądrem, które pokryte jest skórzastą owocnią, zwaną potocznie skorupą. Orzech jest zrośnięty z z otaczająca go okrywą owocową. Nasienie składa się z dwóch dużych, grubych liścieni i małego zarodka, ukrytego między nimi. Dojrzewanie orzechów najwcześniejszych odmian rozpoczyna się już od końca sierpnia, najpóźniej zaś przeciąga się do połowy października. Pod względem wartości smakowej są to orzechy średniej jakości. Zupełnie dojrzałe orzechy, należycie przesuszone, można przechowywać w suchym i chłodnym miejscu dłużej niż rok. Orzechy znoszą doskonale transport.  Wartość towarowa orzechów jest tym większa im większe jest jądro w stosunku do skorupki. Średni procentowy udział okryw owocowych w ogólnej masie owoców wynosi 50%. Zawartość cennego tłuszczu w częściach jadalnych jest szczególnie wysoka - 63%. Wyróżniają się one również wysoką zawartością witaminy E. Orzechy laskowe są cennym, niezastąpionym surowcem dla przemysłu spożywczego, zwłaszcza cukierniczego.  Orzech włoski  Jadalną częścią orzecha włoskiego, podobnie jak orzecha laskowego, jest nasienie, składające się z zarodka i jądra okrytego błoniastą łupiną (po wysuszeniu owoców ściśle przylegającą do jądra). Jądro zawiera dużo tłuszczu, bogatego w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, przez co łatwo jełczeje. Ważną cechą dla konsumenta jest łatwość oddzielenia jądra od skorupy, a także procentowy jego udział w masie całego owocu (co najmniej 45% masy całego orzecha) oraz grubość skorupy. Duże znaczenie mają również barwa, smak i zapach jądra. Jądro orzechów świeżo zebranych jest białe, w miarę suszenia barwa zmienia się w żółtą a czasami jasnobrązową. Smak jądra może być słodkawy lub gorzko-cierpki. Orzechy wykorzystywane są jako dodatek do sałatek, deserów lub ciast i innych wyrobów cukierniczych.  Migdały  Migdały są jednymi z najpopularniejszych orzechów na świecie. Owocem migdałowca jest pestkowiec. Część jadalną owocu stanowią nasiona - jądro pestki. Zawierają 48,5% tłuszczu i 20% białka. Migdały są bogate w jednonienasycone kwasy tłuszczowe, które powodują spadek poziomu cholesterolu we krwi, a więc mogą chronić przed chorobami serca. Zawierają także dużo witaminy E. W handlu wyróżnia się dwa rodzaje migdałów: słodkie i gorzkie. Słodkie używane są do przyrządzania wielu dań, m.in. sałatek owocowych, wyrobów cukierniczych, marcepanów, można je prażyć i stosować jako przekąski. Migdały gorzkie, zawierają również kwas pruski i nie jada ich się na surowo; wykorzystuje się je do uzyskiwania esencji migdałowej, której używa się jako aromatu. Aby migdały utrzymały dobry smak przez dłuższy czas, należy kupować je w skorupce i przechowywać w chłodnym pomieszczeniu w szczelnie zamkniętym pojemniku.  Orzech kokosowy  Owocem palmy kokosowej jest duży pestkowiec. Orzech kokosowy wielkości głowy ludzkiej ma na zewnątrz miękkie okrywy z włókien, zwanych korą, której używa się m.in do wyrobu wycieraczek. Orzech właściwy, wielkości strusiego jaja o średnicy 10-15 cm i wadze 0,3 do kilograma- ma twardą skorupę, a jego wnętrze wypełnia tzw. mleko kokosowe- płyn prawie przezroczysty, słodki, używany jako napój orzeźwiający. Częścią jadalną jest pestka, a dokładnie warstwa białego bielma będąca wyściółką twardej skorupy, tzw. kopra. Kopra po wysuszeniu jest surowcem m.in. do produkcji wiórków kokosowych, a także wytłacza się z niej olej zwany masłem kokosowym. Zawiera on duża ilość heterołańcuchowych kwasów tłuszczowych. W tłuszczu kokosowym znajduje się dużo kwasu kaprylowego, laurynowego, stanowiąc około 48% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych. Dużo także jest kwasu mirystynowego i kapronowego około 1,5%; kwasu kaprynowego jest ok. 7%. Niewiele występuje kwasu palmitynowego i stearynowego. Główne glicerydy to kaprylauromirystyna, mirystodwularyna. Miąższ orzechów wykorzystuje się jako dodatek do deserów, lodów, sałatek. Wnętrze orzecha wypełnia mleczko kokosowe, płyn prawie przezroczysty, słodki, używany jako napój orzeźwiający. Przy zakupie orzechów kokosowych należy wybierać te, które są ciężkie (w stosunku do objętości).  Orzechy ziemne (arachidowe)  Orzechy ziemne botanicznie nie są orzechami, są nasieniem rośliny strączkowej. Ziarna są jadalne, o posmaku orzechowo-migdałowym. Nasiona są okryte cienką, brązową błonką. Orzechy są zbierane w stanie dojrzałym, przy czym oddzielana jest od nich wierzchnia łuska (kokon), a następnie są one podsuszane do wilgotności 9-10%. Orzechy ziemne są bardzo bogate w składniki odżywcze, a swoje znaczenie zawdzięczają głównie tłuszczowi, tłoczony z nich olej jest ceniony w żywieniu. Olej arachachidowy zawiera około 50% kwasu oleinowego, 30% linolowego. Poza tym zawiera charakterystyczne dla niego kwasy tłuszczowe: arachidowy (C20H48O2) i lignocerynowy (C24H48O2).  Białko olejków jest częściowo niepełnowartościowe i odznaczają się niskim poziomem lizyny oraz treoniny i metioniny. Można je jeść surowe, lub prażone, jako dodatek do sałatek, mięsa, drobiu, ryb itp. Używane są do produkcji masła orzechowego i oleju arachidowego. Ważne jest dobre wysuszenie i odpowiednie przechowywanie; mogą być porażane przez pleśnie, gromadząc aflatoksyny.  Orzechy nanerczowe („każu”, nerkowce, orzechy indyjskie)  Owoce charakteryzujące się nerkowatym kształtem pochodzą z drzewa należącego do sumaków. Skorupa ich zawiera drażniący olejek, dlatego w sprzedaży dostępne są bez skorupek, w kolorze kremowym. Zawierają dużo tłuszczu, białko dobrej jakości oraz składniki mineralne, w tym cynk. Nerkowców używa się w całości, bądź siekane jako dodatek do różnego rodzaju wykwintnych sałatek i nadzień, a także jako przekąski.  Źródło: Kucharz and Gastronom. Vademecum. Rea. Warszawa; A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa; Earl Mindell- Żywność jako lekarstwo. Wiedza i Życie. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Owoce jagodowe i leśne |
| Owoce jagodowe to owoce, których nasiona znajdują się w soczystym miąższu, przy czym nasiona te nie mają skorupek tak jak nasiona pestkowe, ani wyściółek pergaminowych jak owoce ziarnkowe. Rozróżnia się trzy grupy owoców jagodowych: właściwe, złożone, i rzekome. Jagody właściwe, powstają z dolnej lub górnej zalążni, np. porzeczki, agrest, winogrona, borówki i żurawiny. Jagody złożone jedynie zewnętrznie są jagodami, botanicznie natomiast są złożonymi pestczakami, np. maliny, jeżyny. Jagody rzekome część jadalną mają w postaci rozrośniętego, mięsistego dna kwiatowego, na którym umocowane są jagody właściwe, tzw. niełupki, np. poziomki, truskawki.  Do grupy owoców leśnych zaliczane są: berberys, bez czarnym borówki czerwone, jagody czarne, łochynie, głóg, jabłka dzikie, jarzębina, jeżyny, maliny, orzechy laskowe, porzeczki czarne, poziomki, rokitnik, owoce dzikiej róży, tarnina i żurawiny. Z wymienionych owoców leśnych nie wszystkie mają jednakowe znaczenie jako surowiec przemysłowy, co zależy od ich rozpowszechnienia i zbiorów. Obecnie do najważniejszych owoców leśnych zaliczyć można: jagody czarne, jeżyny i żurawiny.  Do krajowych owoców jagodowych zaliczane są; porzeczki czarne i kolorowe (biała i czerwona), agrest, maliny, truskawki i poziomki, a także jeżyny, winogrona, borówki, aronia, żurawiny. Polska jest największym w Europie producentem owoców jagodowych, a drugim w świecie. Wyprzedza wszystkie kraje w produkcji truskawek, porzeczek i malin.  Owoce jagodowe, w porównaniu do ziarnkowych i pestkowych, zawierają znacznie większe ilości witaminy C od 5,2 mg% do 182,6 mg%; oraz błonnika - od 1,5% do 7,9%. Również zawartość suchej masy (15-22%), węglowodanów (głównie w postaci cukrów prostych i dwucukrów (8,3-17,6%) oraz pektyn jest średnio wyższa.  Berberys  Berberys zwyczajny jest najbardziej znany jako gospodarz dwudomowej rdzy (Puccina gramnis Pers.), która z jego liści przerzuca sie na zboża. Jest to cernisty krzew średniej wielości. Wygląda malowniczo, zwłaszcza w maju i czerwcu, gdy kwitnie złociście, lub we wrześniu i październiku, gdy dojrzewają jego owoce- czerwone podłużne, zebrane w zwisające, wiotkie grona.  Pomimo dużej zawartosci cukrów owoce są bardzo kwaśne, gdyż bogadztwem kwasów organicznych przewyższają wszystkie owoce leśne, a nie ustępują nawet cytrynie. Ilosć kwasu jabłkowego może dochodzić do 6,5% świeżej masy. Stwierdzono w nich także obecność kwasu cytrynowego oraz niewielkich ilości kwasów lotnych. Owoce berberysu są ubogie w związki azotowe, zasobne w składniki mineralne. Zawieraja barwniki antocyjanowe i garbniki. Nasiona są bogate w tłuszcze.  Z owoców wytwarzane są konfitury, galaretki, marmolady, nadzienie do cukierków, a zwłaszcza wina oraz wódki, likiery i inne napoje. W niektórych krajach przyrządzają z nich kwaszonki oraz marynaty, przyprawy do jarzynowych i mięsnych potraw, a szczególnie gotowany z solą i papryka sos, który przechowywany jest przez dość długi okres czasu. Szczególnie popularny jest w rejonach Kaukazu.  Owoce berberysu zakliczane są do owoców wysokowitaminowych, zawierają bowiem zwykle 60-80 mg% niekiedy do 150, a nawet 170 mg% kwasu askorbinowego; w niektórych okolicach są używane w medycynie ludowej jako lek przeciwszkorbutowy. Z uwagi na wysoką zawartość kwasów organicznych, witaminy C i antocyjanów można je stosować jako środek orzeźwiający przy chorobach goraczkowych oraz jako środek dietetyczny.  Borówka wysoka  Jagody borówki wysokiej zaliczane są do bardzo smacznych owoców strefy klimatu umiarkowanego Kształt owoców jest kulisty bądź owalny lekko spłaszczony. W Polsce duże znaczenie ma mają borówki czernice: spotyka się je w lasach, a niekiedy w starych parkach.  Największe są owoce odmian: Blueray, Berkele Dixi, Herbert, Darrow i Coville. Miąższ owoców jest zielonkawobiały, kwaskowaty i smaczny, a skórka - czarna z delikatnym luz bardzo intensywnym nalotem. Ze względu na znaczna zawartość cukrów, kwasów, składników mineralnych, pektyn i β karotenu - jagody borówki wysokiej charakteryzują się dużą wartością odżywczą: owoc wybitnie dietetyczny. Dzięki zawartości w jagodach kwasu benzoesowego i śladowych ilości kwasu salicylowego, konfitury bardzo dobrze się przechowują. Borówka posiada także właściwości lecznicze; stosowana jest przy kamicy nerkowej i reumatyzmie.  Do najsmaczniejszych należą owoce odmian: Herber, Darrow, Blueray, Ivanhoe. Szczególną właściwością owoców borówki wysokiej jest przydatność do mrożenia, bowiem przy rozmrażaniu, owoce (skórka i miąższ) nie pękają i nie puszczają soku. Znajdują zastosowanie do przygotowywania różnorodnych deserów, w postaci świeżej lub rozmrożonej, praktyczne przez cały rok.  Rokitnik  Rokitnik zwyczajny, zwany także rozmarynowcem, występuje w Polsce głównie na Pomorzu, na piaszczystych wydmach, nadmorskich. Ma duże znaczenie w umacnianiu wydm, zboczy i suchych nieużytków. Często sadzony jest w parkach. Jest to ciernisty krzew dochodzący do kilku metrów wysokości o drobnych żółtawych kwiatach rozwijających się w kwietniu lub maju.  Owoce dojrzewają we wrześniu lub w październiku. Są owalne, wielkości ziarna grochu, o barwie najczęściej pomarańczowej. Dojrzałe owoce rokitnika są bardzo kwaśne o delikatnym jakby ananasowym aromacie. Owoce rokitnika zwyczajnego pomarańczowe lub żółte, zawierają: olej tłusty (do 8%), w skład którego wchodzi mieszanina glicerydów, kwasów: oleanowego, stearynowego, linotanowego, palmitynowego. Oprócz tego owoce rokitnika zawierają: karotenoidy (karoten, kryptoksantyna, zeaksantyna); cukry (do 3,56%); kwasy organiczne (kwas jabłkowy do 2,64%); garbniki (do 8%). Owoce rokitnika zawierają witaminy: prowitamina A (0,8-5 mg%), witamina B1 (0,035- 0,18 mg%), witamina B2 (0,056-0,07mg%), witaminę E i K  Obok owoców dzikiej róży rokitnik zawiera najwięcej witaminy C spośród wszystkich owoców (200-250 mg w 100g owocu). Na uwagę zasługuje przy tym fakt dużej trwałości witaminy C w owocach rokitnika, wobec braku związków, które przyspieszają jej rozkład. W soku rokitnika znajduje się 75-90mg% karotenoidów. Owoce rokitnika zawiera bardzo wartościowy olej (około 110 mg% karotenoidów i 168 mg% tokoferoli)  Świeże owoce są niejadalne, chociaż w niektórych krajach spożywa się je po przemarznięciu. Owoce rokitnika spożywane są w stanie surowym , świeżym oraz w postaci kisieli, galaretek, soku konfitur, nalewek, itp. Jeszcze w starożytności medycyna chińska, tybetańska i mongolska zaliczały owoce rokitnika do arsenału środków leczniczych. Owoce świeże i pozyskiwany z nich olej rokitnikowy wyróżniają się właściwościami leczniczymi, są wykorzystywane w leczeniu trudno gojących się ran i wrzodów, w bólach reumatycznych stawów, w niedomogach żołądka i dwunastnicy, przy obrzękach, w niektórych zaburzeniach ginekologicznych. Olej rokitnikowi wykorzystywany jest w charakterze dobrego środka na oparzenia, odmrożenia, na czyraki i odleżyny. Należy jednak pamiętać, że owoce rokitnika, stanowią jakby laboratorium, w którym powstają różne związki syntetyczne, w tym również silnie działające, stad przed używaniem rokitnika należy poradzić się lekarza.  W okresie drugiej wojny światowej sporządzano z owoców rokitnika tabletki witaminowe, zawierające witaminę C.  Bez czarny  Popularnie zwany w niektórycvh okolicach psim albo aptekarskim. Rośnie w lasach, zaroślach, często w pobliżu rzek, przy drogach. Kwitnie w maju i w czerwcu. owoce zaczynają dojrzewać w sierpniu, ale dojrzewają nierównomiernie przez długi okres. Dojrzałe owoce bzu czarnego w postaci czarnofioletowych jagód maja słodko-kwaśny smak i dość intensywny i nieprzyjemny zapach, który ginie po wysuszeniu lub przygotowaniu owoców.  Owoce bzu czarnego zawierają dożą ilość cukrów, kwasów organicznych i dosyć sporą ilość witaminy C (25-45 mg%). Świeże owoce nie nadają się na surowo do spożycia z uwagi na wystepujący w nich glikozyd- sambunigrynę, który orzy rozkładzie wydziela kwas cyjanowodorowy (kwas pruski).  Owoce zbiera sie, gdy sa już czarne i połyskujące, obcianjąc całe baldachy sekatorami lub nożyczkami. Owoce bzu czarnego są bardzo nietrwale i bardzo łatwo ulegaja fermentacji alkoholowej lub octowej, toteż przechuwuje sie je tylko w razie koniecznosci i nie dłużej niż kilka godzin.  Można uzyskiwać z nich soki, przygotowywać marmolady, powidła, galaretki oraz różnorodne nalewki alkoholowe. Bez czarny rosnący glebach wapiennych daje owoce pozbawione zupełnie lub niemal zupełnie przykrej woni.  Kwiaty bzu czarnego stosuje się w lecznictwie jako środkuj napotny i moczopędny. Owoce- jako środek przeciwkaszlowy i przeczyszczający.  Jałowiec pospolity  Występuje w lasach sosnowych i świerkowych. Wśród krzewów wyróżnia się długowiecznością, nieraz dochodzi do 300 lat. Zarośla jałowca to naturalne laboratorium zdrowego powietrza. na podstawie doświadczeń można stwierdzić, że 1 ha jałowca wyparowuje w ciągu doby około 30 kg lotnych substancji (fitoncydy). Ilości te wystarczają do oczyszczenia powietrza średniego miasta ze szkodliwych drobnoustrojów. Jagody jałowaca dojrzewają na jesieni. Dostarczają olejku jałowcowego, eterycznego, w skład którego wchodzą: pinen, kadinen, kamfen, sekswiterpen, terpineol, miren. Oprócz tego szyszkojagoda jałowca zawiera: cukry, glukozę, fruktozę, sacharozę (30-48%), pektynę (1,6), garbniki, kwasy organiczne (octowy, jabłkowy, mrówkowy), flawonoidy, żywicę, wosk, gorycz, sole mineralne. Nibyowoce jałowca należą do środków moczopednych, żywicę, wosk, gorycz, sole mineralne. Olejek jałowcowy znalazł zastosowanie jako środek do wcierań przeciwbólowych (korzonki, nerwobóle, gościec). Używane są jako przyprawa do wędlin i do marynowania świeżego mięsa. Kiełbasy wędzone w dymie z gałązek jałowca pozyskują przyjemny smak i są trwałe. Olejek jałowcowy jest wykorzystywany również w przemyśle monopolowym. Z prażonych jagód przyrządza się zdrowy napój. Ptactwo domowe tuczone jagodami jałowca ma smaczne mięso, zbliżone smakiem do dziczyzny. Substancje aromatyczne zawarte w jagodach charakteryzują się właściwościami antyseptycznymi (J. Mowszowicz).  Jeżyna  Owoce jeżyny są złożonym pestkowcem podobny do owocu maliny. Krzewy jeżyn rosną nad brzegami rzek, w olszynach, zaroślach, na zboczach, płożąc się po ziemi. W Polsce opisano ponad 40 gatunków botanicznych jeżyn dziko rosnących. Owoce tych gatunków są na ogół mało szlachetne, z dużymi pestkami.  Owoc są barwy popielato niebieskiej lub czarnej, o smaku kwaśnym. Mimo iż zawiera  na ogół mniej kwasów organicznych niż malina, wydaje się znacznie kwaśniejsza, nawet w stanie zupełnej dojrzałosci, gdyż jest zwykle uboższa w cukry. W ich składzie glukoza i fruktoza mają w przybliżeniu jednakowy udział, sacharozy jest znacznie mniej, ale sporo w porównaniu z innymi owocami leśnymi (nierzadko ponad 0,5% w stosunku do świeżej masy. Oprócz kwasu cytrynowego znaleziono ślady kwasów winnego i salicylowego. Zawierają nieco mniej witaminy C niż maliny (12-21 mg%). Mają sole fosforu (25-35 mg%), żelaza (0,9-1,0 mg%), magnezu, a mikroelementów, podobnie jak w przypadku malin, miedź.  Owoce jeżyny sa jadalne w stanie świeżym, nadają się też do produkcji win, soków, kompotów, galaretek i marmolad. Liście jeżyny są używane do produkcji herbat ziołowych. "Farmokopea Polska" nie uznaje jeżyny ani za lek ani za surowiec na leki. Ze wzgledu na skład minerlany , zawartość karotenów i garbników owoce mogą jednak mieć znaczenie nie tylko dietetyczne lecz także lecznicze. Na przykład podawanie powideł jeżynowych przyspiesza jakoby przebieg rekonwalescencji po chorobach zakaźnych, działa też korzystnie we wszystkich chorobach powstających na tle niedokrwistosci. Nieco częściej stosuje się w medyctynie liść jeżyny (Folium Rubi fruticosi) jako lek ścioagający, tzn. działający przeciwzapalnie na tkanki, słabo bakteriobójczy i odkażający, a to dzięki sporej zawartosci garbników.  Owoce powinny być zbierane w stanie niedojrzałym, bez szypułek i kielicha. Okres zbioru jest znacznie dłuższy, poszczególne bowiem gatunki jeżyn na obszarze naszego kraju owocuja od połowy sierpnia aż do listopada. Jeżyny źle znoszą transport i szybko przejrzewają, tracą smak i barwę.  Jeżyny to dobre rośliny miododajne. Z 1 ha kwitnących zarośli jeżyny mozna pozyskać 20 kg przezroczystego jasnego miodu. Miód jeżynowy znajduje zastosowanie przy przeziębieniach (środek napotny), uspokaja kaszel. Z suszonych owoców jeżyny wydobywa się dobry barwnik fioletowy.  Głóg  Głogiem nazywa się mylnie dziką różę. Spośród kilku gatunków głogu występujących w Polsce najbardziej znane są dwa: głóg jednoszyjkowy i głóg dwuszyjkowy. Głogi występują w postaci ciernistych krzewów i drzewek dochodzących do 8 m wysokości. Rosną w zaroślach, na skałach, formuje się z nich często żywopłoty w parkach i ogrodach.  Owocami głogu są czerwone, kulistawe pestkowce. Owoc głogu jednoszyjkowego ma jedną pestkę, duszyjowego- 2 lub 3 pestki. Owoc jest twardy, o smaku gorzkawo-kwaśnym, mączysty bez zapachu. Miąższ jest ubogi w cukry i zwiazki azotowe. Zawiera flawony, krateginę, glukozydy, garbniki, kwasy organiczne i znaczne ilości witaminy C (około 37 mg%), a także znaczne ilości karotenu.Składników mineralnych w owocach głogu jest sporo, a iach skład - dość cenny: sporo fosforu, żelaza, glinu i wapnia, nieco krzemu i magnezu, dużo potasu.  W stanie świeżym spożywa się czasami owoce głogu po przemarznięciu, częściej wyrabia się z nich soki, kompoty, kisiele, galaretki, dżemy i różne napoje alkoholowe. W niektórych krajach owoców głogu używa się do wypieku tzw. pierogów i dodaje do maki na chleb. Mozna z nich wyrabiac namiastkę kway lub herbaty. pestki zawierają niespełna 40% tłuszczów.  Owoce przeznaczone an susz , a zwłaszcza do celów leczniczych, należy zbierać we wrześniu i październiku, wkrótce po dojrzeniu i wybarwieniu, gdy są jędrne i pełnowartościowe pod względem zawartości ciał czynnych. Ponieważ owoce przez długi okres pozostają na krzewach, surowiec przeznaczony na moszcze można pozyskiwac nawet w zimie. Po przemrożeniu owoce mają obniżoną zawartość witaminy C i sa nietrwałe, ale nadają się np. na wina.  Surowcem leczniczym są owoce, kwiat i kwiat z liśćmi; wszystkie one, a szczególnie kwiat, służą do wyrobu leków stosowanych przy chorobach serca, niewydolności krążenia oraz jako lek słabo moczopędny. Dzieki zespolonemu działaniu witaminy C, P i prowitaminy A, glikozydów, garbników i innych ciał czynnych owoce głogu są jednym z cenniejszych leków roslinnych, stosowanych przy chorobach alergicznych, nadcisnieniu, goścu oraz chorobach alergicznych. Zwiazki te również regulują czynnosci serca i naczyń wieńcowych, tonizuja mięsień sercowy (tzn. zwiekszają prężność jego tkanek), usuwaja stany skurczowe, działają uspokajająco na układ nerwowy, zmniejszaja bóle i nadwrażliwość na różne bodźce, obniżaja ciśnienie krwi i zapobiegają skutkom nadciśnienia. Korę głogu stosuje medycyna ludowa jako lek ściągający i przeciwgorączkowy.  Źródło: A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE Warszawa; Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak- Zys-Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea; Przemysł spożywczy. Encyklopedia Techniki. WNT Warszawa; Feliksa Starzyńska, Bohdan Jacórzyński- Owoce dziko rosnące w żywieniu rodziny. Wydawnictwo Spółdzielcze; W. Grochowski- Jadalne owoce leśne. PWRiL. Warszawa; Jakub Mowszowicz- Właściwości lecznicze dietetyczne i odżywcze leśnych owoców zwanych jagodami. Wiadomosci zielarskie 7-8/81. | |

|  |
| --- |
| Owoce południowe |
| Od kilkunastu lat owoce południowe są obecne na polskim rynku przez cały rok. Zainteresowanie ta grupą owoców wzrasta i wydaje się to być uzasadnione, bowiem owoce te, obok także ważnej cechy jaką jest ich smakowitość, posiadają szczególne walory dietetyczne związne z zawartoscią specyficznych substancji o działaniu typowo leczniczym. Oprócz tradycyjnie popularnych pomarańcz i cytryn, występuje duże spożycie bananów, grejpfrutów, ponadto w obrocie znajdują się ananasy, figi, daktyle, mango, pomelo i wiele innych  Najważniejszą grupą owoców południowych są owoce cytrusowe, do których zalicza się: pomarańcze, cytryny, grejpfruty, mandarynki i inne.  Pomarańcze. Jest to dużo odmian pomarańczy o różnej jakości. Dobre jakościowo odmiany odznaczają się cienką skórka i słodkim miąższu, o barwie od żółtej do czerwonej. Odznaczają się charakterystycznym zapachem, są źródłem witaminy C (49-56 mg/100g), witamin z grupy B, kawasów organicznych, karotenów, związków mineralnych, a także zawierają od ok. 8 do 12% cukrów. Są spożywane świeże lub przeznaczone na sok.  Cytryny są to owoce drzewa Citrus limonum, o kształcie jajowatym i zaostrzonych końcach. Główne obszary upraw to: Chiny, południowe stany USA (Kalifornia i Floryda), Argentyna, Brazylia, Chile, kraje basenu Morza Śródziemnego. Barwa skórki cytryny jest jasnożółta. Na ogół zawieraj m.in. około 5% kwasów organicznych 0,5% soli mineralnych i około 30-50 mg% witaminy C. Są wykorzystywane do bezpośredniego spożycia lub w przetwórstwie.  Grejpfruty są to owoce o średnicy do 12 cm, o grubej gąbczastej skórce kolory jasnozłotożółtego. Są one wyhodowane w wyniku krzyżówki pomarańcz i cytryn. Uprawia się je na tych samych obszarach co inne owoce cytrusowe. Owoc duży, nieco spłaszczony, ciężar do 500 g, bardzo soczysty, o grubej łatwo oddzielającej się od miąższu skórce. Zawierają około 30-70 mg% witaminy C w 100 g, około 10 g cukrów, a także związki mineralne. Są spożywane świeże lub jako sok. Owoce grejpfruta zawierają specyficzne leczniczo czynne substancje, m.in. regulujące prace przewodu pokarmowego, obniżające nadmiar cholesterolu we krwi, cenne w profilaktyce miażdżycy i chorobach nowotworowych.  Mandarynki są na ogół mniejsze od pomarańczy i dojrzewają wcześniej, mają owoce kuliste, spłaszczone, skórkę cienką koloru jasnopurpomarńczowego, która łatwo oddziela się od miąższu. Owoce prawdziwych mandarynek zawierają sporo pestek i dlatego obecnie zastępowane są w handlu przez klementynki i odmiany zwane Satsuma, które nie zawierają pestek W porównaniu z pomarańczami mandarynki zawierają więcej cukrów i mniej kwasów.  Banany. Na Cejlonie hinduska legenda głosi, ze owocem zalazanym było nie jabłko, lecz banan. Oznacza to, ze owoc ten był znany w Indiach na długo przed naszą erą. Do Afryki trafił wraz z otwarciem handlowego szlaku morskiego dla przypraw.Owoce bananów mają długość 15-30 cm. są pokryte żółta, łatwo oddzielającą się skórką. Banany należą do owoców o dużej wartości odżywczej. Bogate są w składniki mineralne, w tym szczególnie w potas i magnez, oraz witaminy z grupy B (zwłaszcza B6), a także witaminę E. Zawierają około 22% cukrów. Eksportuje się je w stanie zielonym, np. statkami chłodniami, a następnie dojrzewają w dojrzewalniach. Banany, ze względu na ich wartość smakową i odżywczą wykorzystuje się także w produkcji odżywek dla dzieci.  Kiwi są to owoce nazywane także agrestem chińskim. Mają wydłużone jagody, długości do 6 cm, mniej lub bardziej owłosione. Kiwi zawiera do 10% cukrów, do 1400mg/100 g witaminy C, która występuje w połączeniu z występującą w miąższu rutyna, decydująca o jej trwałości. W kiwi występują cenne specyficzne substancje, m.in. glikozydy nasercowe pomocnicze w leczeniu nerwicy serca. Najczęściej jest uprawiane w nowej Zelandii i USA (Kalifornia).  Granaty są to owoce krzewu lub drzewa Punica granatum, uprawianego w krajach śródziemnomorskich. Owoce wielkości jabłka (średnica do 12 cm i masa 100-500 g) o purpurowej, skórzanej okrywie, nasiona otoczone soczystym miąższem. Smak granatu jest lekko cierpki, orzeźwiający, podobny do porzeczki. Owoc bogaty w kwasy organiczne, głównie cytrynowy oraz cenne antocyjany i garbniki także błonnik. Granaty można spożywać na surowo lub przygotowywać z nich soki o czerwonofioletowej barwie, które mają szerokie zastosowanie (syropy, likiery, do barwienia lodów, lemoniad).  Mango są to owoce drzew Mangifera India uprawianego w krajach tropikalnych. Owoce mają kształt jajowaty, długość do 20 cm i masę do 1 kg, o słodkim smaku. W środku owocu znajduje się duża, płaska pestka. Miąższ jest bardzo soczysty, przypominający smakowo brzoskwinię i ananas. Mango spożywa się na surowo i w przetworach. Wartość odżywcza mango jest bardzo duża dzięki cennym węglowodanom, obecności ważnych składników mineralnych (zwłaszcza magnezu,, miedzi, boru, jodu) i witamin – β-karotenu (bardzo bogate źródło, ponad 2350 mg%), wit. E i C. Owoce mango mają zastosowanie lecznicze zwłaszcza w chorobach układu krążenia oraz nowotworowych.  Figi są to owoce drzewa figowego, uprawianego w strefie między zwrotnikowej i podzwrotnikowej, w tym w krajach basenu Morza Śródziemnego. Owoce niedojrzałe mają barwę zielona, a w marę dojrzewania stają się jasnozielone lub fioletowobarwne. W handlu znajdują się przede wszystkim figi suszone i prasowane. Figi na wskutek prasowani nabierają złocistej barwy z brunatnym odcieniem i białym nalotem z cukru gronowego.  Ananas jest owocem byliny Ananas sativa. Przywieziony z Gwadelupy przez Krzysztofa Kolumba, półtora wieku później był już uprawiany w szklarniach Wersalu. Swą nazwę zawdzięcza Indianom z Brazylii, którzy nazwali go nana-nana (zapach zapachów). Owoce o masie około 1 kg przypominają wyglądem duża szyszkę sosnową. Miąższ ananasa zawiera duże ilości węglowodanów (13,6%), głównie sacharozy (7,8%), niewielkie białka tłuszczów, duże ilości kwasów organicznych, potasu, manganu, selenu, średnią zawartość witaminy C (15mg%). Ananasy maja wyjątkowo intensywny, charakterystyczny zapach, są spożywane surowe lub przetwarzane przede wszystkim na kompoty, owoce ananasa nie powinny być przechowywane w temperaturze niższej niż 7°C (tracą cenne właściwości zapachowo- smakowe)  Kumkwat- owoc wielkości śliwki(ciężar około 100 g), o żółtopomarańczowej, cienkiej, jadalnej skórce, o miąższu podzielonym na 4-7 segmentów z pojedynczymi nasionami. Owoce maja intensywny zapach oraz słodki, lekko kwaskowaty, korzenny smak. Kumkwat można marynować w syropie lub alkoholu, smażyć (konfitury) lub stosować jako dodatek do koktajli, sałatek, ryb, białych mięs i baraniny.  Źródło: Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak-Zys- Owoce i przetwory owocowe. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA; Danuta Kołczyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP. Warszawa. A. Lempka (red.) Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Warzywa |
| Wszystkie rośliśny warzywne należą do gromady okrytozalążkowych. Znaczna większość roślin warzywnych należy do klasy dwuliściennych, a tylko niektóre do klasy jednoliściennych, np. kukurydza, szparagi. Klasa roślin dwwuliściennych obejmuje 9 rodzin. Rodziny zawierają większą lub mniejsza liczbę rodzajow. Rodzaj zaś składa się z gatunków i podgatunków. Inaczej przedstawia się klasyfikacja warzyw w praktyce. Nazwą gatunek określa się np. ogórek lub kapustę. "Gatunek" w tym przypadku nie ma nic wspólnego z gatunkiem, który jest zasadniczą jednostką w systematyce roślin.  Każdy prawie"gatunek" warzywa obejmuje mniejszą lub wiekszą liczbę odmian. Stosowany tutaj termin" odmiana" nie ma znowu nic wspólnego z systematyczną jednostką- odmianą biologiczną. Zasadniczym kryterium wyróżniającym odmiany towarowe są przede wszystkim różnice ich cech użytkowych.  Ściśle botaniczna klasyfikacja roślin warzywnych jest niewygodna, gdyż często warzywa spokrewnione botanicznie mają odmienne właściwości biologiczne i odwrotnie- warzywa należące do odległych grup systematycznych wykazują podobne właściwości biologiczne.  Warzywa świeże w częściach jadalnych zawierają 5-40% suchej masy (sm.), a w niej głównie węglowodany (2-28%) w postaci cukrów prostych (fruktoza, glukoza), dwucukrów (sacharoza, maltoza) i wielocukrów (skrobia, błonnik, pektyny), niewielką ilość białka (0,5-5,6 %) oraz tłuszczu (0,1-1,5%).  Znacznie wyższą wartością odżywczą charakteryzują się warzywa strączkowe uprawiane na nasiona suche. Zawierają one ponad 85% sm., w niej duże ilości białka z reguły o wysokiej wartości biologicznej, zbliżonej do wartości białka w mięsie - w nasionach soi nawet ponad 40% sm. oraz tłuszczów - ponad 20%.  Warzywa zawierają cenne kwasy organiczne, głównie cytrynowy, winowy i jabłkowy. Są poważnym źródłem składników mineralnych, a zwłaszcza wapnia, fosforu, żelaza, magnezu i potasu oraz witamin - witaminy C, wit. z grupy B, β-karotenu.  Wśród warzyw wyróżnia się gatunki:  - jednoroczne (np. groch, fasola, ogórek, papryka, pomidor),  - dwuletnie (np. burak ćwikłowy, marchew, pietruszka, kapusta),  - wieloletnie (szparagi, chrzan, szczaw, rabarbar).  Częścią jadalną warzyw mogą być: liście (sałatą szpinak), łodygi (kalarepa), kwiatostany brokuł), owoce (pomidory, ogórki, papryką bakłażany), nasiona (groch i - sola na suche nasiona, bób), korzenie (marchew, pietruszka, seler korzeniowy, burak), cebule (cebulą por, czosnek).  Najczęściej stosowany podział warzyw uwzględniający trzy zasadnicze kryteria: długość okresu wegetacji, część jadalna, przynależność do rodzin botanicznych, obejmuje następujące grupy:  - kapustne (kapusta głowiasta biała, czerwona, wioska, i brukselska, kalafior, brokuł, jarmuż, kalarepa, kapusta pekińska)  - cebulowe (cebula, por, czosnek, szczypiorek)  - korzeniowe (marchew, pietruszka korzeniowa, seler korzeniowy, pasternak, burak ćwikłowy, skorzonera, salsefia)  - liściowe (sałata, endywia, cykoria sałatowa, roszponka, szpinak, szpinak nowozelandzki, pietruszka naciowa, seler liściowy, boćwina, rzeżucha ogrodowa, portulaka warzywna)  - rzepowate (rzodkiewka, rzodkiew, rzepa, brukiew)  - strączkowe (fasola, groch, bób, soja, soczewica)  - psiankowate (pomidor, papryka, oberżyna, ziemniak wczesny, rodzynek brazylijski)  - dyniowate (ogórek, dynia, kabaczek, cukinia, patison, melon, kawon)  - wieloletnie (szparag, rabarbar, szczaw, chrzan)  - różne (kukurydza, karczoch i kard).  O wartości odżywczej i użytkowej warzyw, w tym przydatności do bezpośredniego spożycia, przerobu i przechowywania decydują czynniki genetyczne, przede wszystkim gatunek i odmiana, oraz związana z tym długość okresu wegetacji do uzyskania pożądanej przydatności użytkowej, a także warunki produkcji, w tym zwłaszcza pora i gęstość siewu czy nasadzeń, rodzaj gleby, nawożenie, nawadnianie, sposoby pielęgnacji, pora i sposób zbioru, transport, przechowywanie oraz ogólnie sposób zagospodarowania. Wszystkie te czynniki decydują o jakości uzyskiwanego surowca i produktów. Stawiane wymagania zawarte są w obowiązujących dotychczas w Polsce normach jakościowych (PN), które aktualnie w międzynarodowym obrocie handlowym w krajach Unii Europejskiej dodatkowo są wzmacniane wymaganiami ujętymi w systemach poprawy jakości produkowanej żywności, których celem jest to, aby kontrola obejmowała cały cykl wytwarzania od projektowania poprzez produkcję aż do ekologicznego neutralizowania odpadów.  Źródło: Urszula Świetlikowska, Barbara Kożuchowska-Kucharz and Gastronom. Vademecum. Rea;  A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE | |

|  |
| --- |
| Warzywa liściowe |
| Szpinak  Szpinak prawdopodobnie pochodzi z północnej Afryki, skąd został przywieziony do Europy w XVI w. Jednak największą popularność zdobył po II wojnie światowej, kiedy to Amerykanie  rozpoczęli reklamę tego mało docenianego warzywa. Należy do rodziny komosowatych, jest rośliną jednoroczną. Spożywane są jego zielone liście. Wbrew powszechnej opinii, szpinaku nie można uznać za warzywo szczególnie wartościowe; nie jest też znaczącym źródłem żelaza, jak tradycyjnie uważano. Zawartość żelaza w szpinaku wynosi około 2,4-3,9 mg%. Ponadto szpinak zawiera szczawiany, które nie są korzystne przy nadmiernym spożywaniu, dla organizmu człowieka. Szpinak jest ceniony jednak przez wielu konsumentów za swoje walory smakowe. Uprawianych jest kilka rodzajów szpinaku. Ważna dla jego jakości jest właściwa pora zbioru.  Szpinak powinien być świeży, niezwiędnięty, czysty, lecz nie płukany, bez ziemi, bez innych zanieczyszczeń i chwastów, bez pędów nasiennych i uszkodzeń. Listki powinny być zielone. Cechy dyskwalifikujące- zaparzenie, zżółknięcie i sczernienie liści, zgnilizna i obcy zapach.  Odpowiednio zebrany szpinak, szybko schłodzony, luźno układany do skrzynek, może być przechowywany w chłodni, w temperaturze 0°C i wilgotności względnej powietrza 95-97% przez 7 dni.  Z liście szpinaku można produkować konserwy w postaci przecieru z dodatkiem soli, utrwalone termicznie (sterylizacja) w hermetycznych opakowaniach, lub opakowaniach z tworzyw sztucznych.  Szczaw największe znaczenie w uprawie ma szczaw zwyczajny, a niektórych krajach szczaw żółty. Wielkość liści wynosi przeciętnie kilkanaście centymetrów długości oraz kilka centymetrów szerokości. Barwa liści jest zielona, zielonoszara lub niebieskozielona. Szczaw należy do warzyw o stosunkowo niewielkim znaczeniu gospodarczym. W niektórych karajach dietetycy ustosunkowali się do szczawiu podobnie jak do rabarbaru, krytycznie. Zawiera on stosunkowo dużo rozpuszczalnego w wodzie szczawianu potasu, szkodliwego dla osób chorych na reumatyzm i artretyzm  Endywia  Należy do rodziny złożonych (warzywa liściaste). Pochodzi ze wschodnich Indii, skąd rozprzestrzeniła się na sąsiednie kraje, potem kontynenty. Znana była i ceniona w starożytnym Rzymie i Grecji. Jest uprawiana w większości krajów europejskich, w tym także w Polsce. Jest rośliną jednoroczna, zieloną, której liście rozety wykazują dużą różnorodność pod względem kształtu blaszki liściowej, wielkości i barwy. Liście endywii zawierają białko, cukry, składniki mineralne, głównie potas, wapń, żelazo, witaminy A, C i z grupy B, a ponadto substancje specyficzne: inulinę i intybine (związek gorzki) – wspomagające procesy trawienia i czynności układu krwionośnego. Część goryczki można usunąć przez bielenie rośliny. Po tym zabiegu endywia nie tylko traci gorycz, ale staje się krucha i delikatna, przez co zyskuje na smaku.  Roszponka  W Polsce uprawiana jest tylko amatorsko. Jadalne rozety liściowe- okrągłe listki, o barwie od jasnej (poprzez żółtą) do ciemnozielonej, zapach lekko orzechowy. Jest rośliną bardzo smaczną, dietetyczną (15 kcal), zasobną zarówno w składniki mineralne- potas, magnez, żelazo, cynk, jak i witaminy C i β- karoten, orz witaminy z grupy B (zwłaszcza pirydoksyna- B6).  Spożywana jest w stanie surowym, podobnie zresztą jak sałata oraz w postaci lekko podsuszonej lub zapiekana w cieście naleśnikowym.  Seler naciowy jest zielona rośliną warzywna z rodziny baldaszkowatych, której ojczyzną jest południowa Europa. Znana już w starożytności, głównie w Rzymie, Grecji i Francji. Obecnie szeroko rozpowszechniona w zachodniej Europie, Azji, Afryce i Ameryce. Jest on rośliną dwuletnią. Nie tworzy zgrubienia korzeniowego, lecz ścisłą rozetę liściową o długich, zgrubiałych, mięsistych i soczystych ogonkach  Seler naciowy jest warzywem bardzo smacznym i zdrowym. Stanowi bogate źródło potasu, wapnia oraz magnezu oraz witamin grupy B. Częścią jadalną są liście. W liściach znajduję się znaczna ilość olejków eterycznych (m.in. sedanolid), które pobudzają apetyt i dezynfekują jamę ustną. Ponadto w selerze są składniki pobudzające przeminę materii i pracę nerek oraz wzmacniające system nerwowy. Systematyczne spożywanie selera wpływa korzystnie na cerę, łagodzi cierpienia reumatyczne i artretyczne, zapobiegające jednoczesnie tworzeniu się kamieni nerkowych  Ogonki selera jada się na surowo, m.in. wypełnione serem, pasztetem lub w postaci sałatek, albo gotowane jak szparagi, a liście użytkowuje się podobnie jak natkę pietruszki, jako przyprawy, ale w niedużych ilościach.  Boćwina  (Burak liściowy) pochodzi jak i inne uprawne buraki, od buraka morskiego Beta maritima. Uprawiano ją już w V wieku p.n.e. W Polsce uprawa boćwiny jest średnio rozpowszechniona. W Zachodniej Europie cieszy się ona dużym powodzeniem, jest rośliną letnią. W pierwszym roku tworzy dużą rozetę odziomkowych liści, jak i ogonka. Boćwina zasobna jest w białko, potas, wapń oraz β- karoten.  Na surowo można spożywać tylko ogonki bardzo młodych liści; starsze liście i ogonki liściowe po ugotowaniu (liście- jak szpinak, ogonki- jak szparagi).  Źródło: Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak- Zys. Owoce i przetwory owocowe. Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA, Danuta Kołożyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP; A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; H i D. Dębscy. Domowa kuchnia – potrawy z warzywami przez cały rok. Wydawnictwo Amal-Servis; Matthew Biggs i in- Wielka księga warzyw, ziół i owoców. Wydawnictwo Bellona. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Warzywa rzepowate |
| Rzodkiewka. W tej grupie warzyw najbardziej popularna i powszechnie spożywana jest rzodkiewka, która należy do rodziny krzyżowych. Jest roślina jednoroczną. Można ją uprawiać od wczesnej wiosny do jesieni. Korzeń (zgrubienie) ma różny kształt:   * kulisty * podłużny * paluszkowaty   Zabarwienie zgrubienia ma najczęściej barwę od czerwonej do szkarłatnej, ale są też odmiany białe i dwubarwne (białe od dołu, u góry czerwone). Barwa miąższu jest biała. Wielkość zgrubienia jest cech zmienna. Jędrność miąższu, czyli wczesność parcenia, zależy od warunków wzrostu, ale pewne skłonności przekazywane są dziedzicznie. przy niedostatecznej ilości wody w glebie, wysokiej temperaturze lub zbyt długim pozostawaniu w ziemi miąższ parcieje, staje się gąbczasty, traci soczystość, a smak jego pogarsza się  Znaczenie odżywcze rzodkiewki nie jest wielkie (witamina C oraz witaminy B1 i B2), przede wszystkim spożywa się ją jako warzywo smakowe. Spożywana jest na surowo, bezpośrednio lub jako dodatek do kanapek, surówek, sałatek, a także po ugotowaniu. Nie nadaje si do dłuższego składowania, jak również nie znajduje zastosowania w przemyśle W obrocie handlowym rzodkiewka jest oferowana w pęczkach z liśćmi, powinna być świeża, zdrowa, nie zwiędnięta i nie spleśniała.  Rzodkiew należy do rodziny krzyżowatych. Jest mniej popularna niż rzodkiewka, chociaż odznacza się większą wartością odżywczą (więcej suchej masy, białka, węglowodanów, soli mineralnych). Budową morfologiczna jest zbliżoną do rzodkiewki. Rzodkiew może mieć kształt kulisty, owalny lub stożkowaty, różnej długości. Miąższ ma barwę białą, a skórka może być barwy białej, czarnej lub fiołkowej. Rzodkiew zimowa jest rwała; może być przechowywane w piasku w piwnicy lub w kopcach. Waga rzodkwi wynosi 100-300 g, rzodkwi 4-14 g. Spożywa się ja jako warzywo smakowe. Rzodkiew spożywa się najczęściej na surowo w postaci surówek.  Rzepa należy do rodziny krzyżowych. Ma zgrubienie (korzeń spichrzowy) o kształcie walcowatym, kulistym spłaszczonym, barwa miąższu, w zależności od odmiany może mieć tuż pod liśćmi zabarwienie zielone (obecność chlorofilu) lub fioletowe do czerwonego (obecność antocyjanów). Ma dużą wartość odżywczą i doskonałe walory smakowe, chociaż jako warzywo jest u nas bardzo słabo rozpowszechnione Jest spożywana jako warzywo smakowe.  Korzeń spichrzowy rzepy, spożywany jest głównie na świeżo, jako surówka, a trze po ugotowaniu, nadaje się również do mrożenia, sok z rzodkwi jest stosowany jako składnik mieszanych soków warzywnych (w USA). Część nadziemna (nać) spożywa się przyrządzając podobnie jak szpinak czy jarmuż.  Brukiew. Przed rozpowszechnieniem ziemniaków brukiew była warzywem bardzo popularnym w Polsce, obecnie rzadko jest uprawiana. Część jadalną brukwi stanowi zgrubienie korzenia. Mozę ono mieć kształt kulisty, spłaszczony lub wydłużony.  Brukiew można spożywać w postaci surówek, jako dodatek do dań, bezpośrednio po zbiorze lub po przechowywaniu w kopcach, piwnicach, w temperaturze około 8-10°C, wilgotności 90-95%.  Źródło: Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak- Zys. Owoce i przetwory owocowe. Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA, Danuta Kołożyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP; A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Warzywa strączkowe |
| Tabela 1. Skład chemiczny warzyw strączkowych (wg. Produkty spożywcze i wartość odżywcza. Praca zbiorowa pod red. M. Łoś Kuczery)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Nazwa produktu | Przeciętna zawartość w 100 g części jadalnych | | | | Białko | Węglowodany | tłuszcz | | g | | | | Fasola szparagowa | 2,4 | 7,6 | 0,2 | | Fasola-suche ziarno | 21,4 | 61,6 | 1,6 | | Groszek zielony | 6,7 | 17 | 0,4 | | Groch- suche ziarno | 23,8 | 60,2 | 1,4 | | Soja- suche ziarno | 34,9 | 34,8 | 18,1 | | Soczewica | 25,0 | 59,5 | 1,0 |      |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Nazwa produktu | Przeciętna zawartość w 100 g części jadalnych | | | | | | | | Ca | P | Fe | Wit B1 | Wit B2 | Wit PP | Wit C | | G | | | mg | | | | | Fasola szparagowa | 65 | 44 | 1,1 | 0,80 | 0,10 | 0,50 | 23,8 | | Fasola- suche ziarna | 163 | 437 | 6,9 | 0,67 | 0,23 | 2,20 | 2,0 | | Groszek zielony | 22 | 122 | 1,9 | 0,34 | 0,16 | 2,70 | 24,2 | | Groch- suche ziarno | 57 | 338 | 4,7 | 0,77 | 0,28 | 2,0 | 2,0 | | Soja – całe ziarno | 227 | 586 | 8,0 | 1,07 | 0,31 | 2,30 | - | | Soczewica | 59 | 423 | 7,4 | 0,56 | 0,24 | 2,20 | 5,0 |   Źródło: Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak- Zys. Owoce i przetwory owocowe. Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA, Danuta Kołożyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP; A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; H i D. Dębscy. Domowa kuchnia – potrawy z warzywami przez cały rok. Wydawnictwo Amal-Servis | |

|  |
| --- |
| Zmiany w strukturze nasion strączkowych podczas obróbki termicznej |
| Nasiona roślin strączkowych zbudowane są z trzech podstawowych części morfologicznych:   * Łupiny * Liścienia * Zarodka   Łupina nasienna posiada wielowarstwową budowę. Górną warstwą są ściśle przylegające do siebie komórki palisadowe, które okryte są nabłonkiem zwanym kutykulą. Komórki palisadowe są wydłużone i posiadają prostopadłe położenie do powierzchni nasienia.  Druga warstwę stanowią komórki podporowe, które bezpośrednio przylegają do tkanki parenchymatycznej. Dwa grube liścienie stanowią część zarodka. W komórkach liścieni jako materiał zapasowy gromadzi się białko, skrobia oraz w przypadku nasion oleistych (soja) – tłuszcz.  Białka zapasowe zlokalizowane w komórkach parenchymy występują w postaci ciał białkowych, które otoczone są membranami. Białka nieenzymatyczne, wolne aminokwasy i peptydy znajdują się poza ciałami białkowymi.  Ziarna skrobi występujące w nasionach fasoli oraz grochu zamknięte są w matrycy składającej się z ciał białkowych oraz ziaren aleuronowych. Zawartość skrobi w nasionach soi jest minimalna i nie odgrywa praktycznie żadnej roli. Tłuszcz zapasowy w liściach soi gromadzi się w postaci ciał oleistych. Skrobia w nasionach fasoli występuje w postaci kulistych ziarenek, natomiast skrobia grochu posiada kształt kulisty.  Białko w nasionach grochu jest rozmieszczone podobnie jak w przypadku fasoli, w postaci pasm równomiernie rozłożonych miedzy ścianami komórkowymi.  W czasie moczenia nasion soi dochodzi do znacznego powiększenia objętości komórek w wyniku wchłonięcia duże ilości wody przez ściany komórkowe. Poza powiększeniem objętości komórek dochodzi również do rozluźnienia struktury komórkowej, przy czym proces ten nie powoduje rozpadania się. Moczenie fasoli i grochu powoduje równomierne uwodnienie składników nasion a w szczególności substancji polisacharydowych i białkowych, wchodzących w skład ścianek komórkowych. Dochodzi również do uwodnienia substancji białkowych otaczających ziarenka skrobi oraz pęcznienie skrobi.  Obróbka termiczna prowadzi zazwyczaj do deformacji oraz znacznego zniszczenia komórek. W wyniku parowania zawarty w soi tłuszcz wydostaje się na zewnątrz komórek i tworzy skupiska w postaci drobnych kropelek. Białko występujące w komórkach wspólnie z białkiem zwartym w przestrzeniach międzykomórkowych tworzy skupiska  w formie rozpuszczonej.  Proces parowania grochu i fasoli prowadzi do rozklejenia zawartej w nich skrobi, uzyskania właściwej konsystencji z zachowaniem kształtu nasion oraz zaniku surowego posmaku. Zachowaniu kształtu nasion sprzyja szybka denaturacja białka pod wpływem pary oraz brak wody (Zalewski WNT).  Skrobia grochu i fasoli w obecności wody pod wpływem ogrzewania może wielokrotnie zwiększyć swoja objętość (około 200-300% w stosunku do suchego ziarna). Ponieważ w czasie parowania dostęp wody jest ograniczony, więc skrobia kleikuje, lecz nie zniszczona jest struktura nasion. Pęcznienie i kleikowanie skrobi wpływa na rozluźnienie struktury komórkowej nasion ściany komórkowej. Równocześnie z pęcznieniem skrobi następuje pękanie części otoczek białkowych na ziarenkach skrobi oraz deformacja komórek w szczególności widoczna jest w ziarnach grochu.  Obróbka cieplna nasion soi znacznie różni się od obróbki termicznej nasion innych roślin strączkowych. Namoczone ziarna soi zalewa się zimną wodą, podczas kiedy wywar po namoczeniu i gotowaniu grochu wykorzystuje się w produkcji potraw.  Podczas gotowania nasiona miękną w wyniku retrogradacji blaszki środkowej. Dochodzi również do zamiany dwuwartościowych kationów Ca+2 i Mg+2 na jednowartościowe Na+ i K+. Zamiana ta powoduje rozpuszczenie się blaszek środkowych przez co nasiona miękną. Proces ten jest możliwy  dzięki obecności jednowartościowych jonów sodu i potasu.  Skrobia grochu i fasoli podczas gotowania ulega skleikowaniu w wyniku czego dochodzi do pękania woreczków skrobiowych, a komórki wypełnione są jednolitą masą. Gotowanie oprócz kleikowania skrobi, denaturacji białka powoduje także zmiany w węglowodanach ścian komórkowych. Celuloza mięknie, pęcznieje ale nie hydrolizuje. Protopektyna ulega stopniowej hydrolizie i rozpada się na błonnik i rozpuszczalną pektynę. Zbyt długa obróbka termiczna powoduje całkowite wymycie pektyn oraz rozpad tkanek na poszczególne komórki.  Źródło- S. Zaleski- Podstawy technologii gastronomicznej. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Warzywa psiankowate |
| Pomidory należą do rodziny psiankowatych, są roślina jednoroczną. Pomidory pochodzą ze Środkowej lub Południowej Ameryki. Stamtąd zostały przywiezione do Europy i rozprzestrzeniły się dość szybko na inne kontynenty, choć trzeba podkreślić, że w początkowym okresie uważano je za trujące i hodowane tylko w ogrodach w celach dekoracyjnych. W Polsce pomidor pojawił się w uprawie  w pierwszej połowie XIX wieku.  Ze względu na uprawę (zarówno pod osłonami, jak i w gruncie), pomidory są dostępne do spożycia przez cały rok. Owocem pomidora jest soczysta, dwu, -kilku, lub wielokomorowa jagoda. Owoce różnią się kształtem, wielkością, barwą w zależności od odmiany. Uprawianych jest wiele odmian szklarniowych i gruntowych. Masa owocu może wahać się od powyżej 100 g (woelkoowoceowe- przez 60-100 g (średnioowocowe) do drobnoowocowych- poniżej 60 g.  Zawartość suchej masy w pomidorach wynosi 4-5% i zależy od warunków uprawy, odmiany, nasłonecznienia w okresie dojrzewania. Ciepła, słoneczna pogoda w okresie dojrzewania pomidorów, ja również intensywne nawożenie i palikowanie roślin wpływają korzystnie na zwiększenie procentowości suchej masy w owocach. Pomidory zawierają w swoim składzie związki mineralne, zwłaszcza wysoka jest zawartość potasu (264-314 mg%), a także witaminy grupy B i witaminy C (20,6-28,8 mg%).  Pomidory spożywa się surowe, np. w formie różnych sałatek, są też surowcem do przetwórstwa, produkuje się z nich koncentraty, soki pitne, mrożonki, a także składnik różnych przypraw i dodatków do konserw mięsnych, rybnych i warzywnych. Dłuższe przechowywanie dojrzałych owoców w stanie świeżym jest zagadnieniem dotychczas nie w pełni rozwiązanym. Owoce czerwone może przetrzymywać przez 7-10 dni w pomieszczeniach w temperaturze od 6 do 8°C i wilgotności 85-90% z wymuszonym obiegiem powietrza przez 7-8 dni, natomiast pomidory zielone i „zapalone”- przez 4-8 tygodni; nieco dłużej można przechowywać świeże.  Pomidory powinny być jędrne, nie pomarszczone, gładkie, lub lekko karbowane, bez narośli i zniekształceń, dojrzałe lub zapalone, bez zielonej piętki. Do obrotu nie dopuszcza się pomidorów zgniłych i nadgniłych, porażonych chorobami, uszkodzonych, popękanych, zapleśniałych i zafermentowanych  Papryka-jest rośliną jednoroczną, należy do rodziny psiankowatych. Ojczyzna papryki jest prawdopodobnie Kolumbia, choć rośnie także w sąsiednich krajach Ameryki Środkowej, jak również i południowej. Do Europy przywiózł nasiona tej rośliny hiszpański lekarz Chanca, towarzyszący wyprawie Kolumba. Od tej chwili papryka szybko rozprzestrzenia się w Hiszpanii, następnie we Włoszech, w południowej Francji, Turcji i pozostałych krajach bałkańskich, aż po Inie. Do szerszego rozpropagowania papryki przyczynili się Węgrzy, uprawiający ją od roku 1526, dla których stała się w krótkim czasie narodową jarzyną i przyprawą. U nas znana jest odmiana szklarniowa, ale w handlu występuje przede wszystkim papryka z importu. Owocem papryki jest jagoda, która dzieli się na 2-6 pustych komór. W zależności od odmiany barwa owoców może być zielona, żółta, czerwona do ciemnoczerwonej. Jest ceniona ze względu na walory smakowe i zawartość witamin (witamina C-91-200 mg%) i związków mineralnych (np. potas 160-435 mg%). Specyficzny smak papryce nadaje związek kapsaicyna (alkaloid o wzorze sumarycznym C18H27O3N-wykorzystywany w przemyśle farmaceutycznym).Ostrość (zawartość kapsaicyny) podlega dużym wahaniom i z roku na rok się zmienia.  Dzięki dużym walorom odżywczym i makowym, papryka staje się warzywem coraz bardziej cenionym i poszukiwanym do bezpośredniego spożycia  Pod względem użytkowym paprykę można podzielić na ostrą i słodką. Papryka ostra zawiera dużo kapsaicyny (od 0,1-0,2%s,m), dlatego charakteryzuje się ostrym, pikantnym smakiem i zapachem. Zawartość suchej masy jest niższa u odmian słodkich, wyższa u ostrych. Odmiany słodkie o małej zawartości suchej masy są bardziej soczyste i smaczne, odmiany ostre- na odwrót  W niektórych krajach ogromną rolę odgrywa produkcja czerwonej papryki przyprawowej- suszonej i mielonej, zarówno odmian słodkich, jak i ostrych. Suszone owoce papryki odmian ostrych używane są w lecznictwie w postaci nalewek przy atonii żołądka i wzdęciach oraz zewnętrznie w postaci plastrów i nacierań przy bólach reumatycznych i zapaleniach stawów.  W handlu, w jednym opakowaniu powinny znajdować się owoce tej samej odmiany, wielkości i jakości. Paprykę można przechowywać w temperaturze 7-10°C i wilgotności względnej 85-90% przez 8-10 dni. Niższa temperatura jest niekorzystna.  Bakłażan (oberżyna, gruszka miłosna, jajko krzewiaste), należy do rodziny psiankowatych. pochodzi z Indii, która rozprzestrzeniła się na całą Azje, Bliski Wschód, kraje bałkańskie i śródziemnomorskie oraz cieplejszą strefę Ameryki. W Polsce uprawiana tylko przez amatorów. Uprawia się go głownie w cieplejszych krajach Europy, Azji i Ameryki. Owoce mają kształt jajaowaty, kulisty, owocny, gruszkowaty lub cylindryczny. Barwa skórki jest ciemnofioletowa, szarozielona lub brązowa, a miąższ ma zabarwienie jasnozielone. Owoce osiągają długość 5-70 cm. średnicę 3-22 cm, a masę 20-2000 g. Zawartość składników odżywczych w owocach oberżyny jest niewielka; oberżyna jest zasobna w wapń i fosfor. Są cenione przede wszystkim ze względów smakowych i dietetycznych; wartość kaloryczna-23 kcal/100 g. Maja działanie dokwaszające organizm, pomagają również w lepszym trawieniu pokarmów, zwłaszcza tłustych. Bakłażany przygotowuje się do spożycia jako: pieczone, smażone, faszerowane lub konserwowane  Źródło: Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak- Zys. Owoce i przetwory owocowe. Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA, Danuta Kołożyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP; A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; H i D. Dębscy. Domowa kuchnia – potrawy z warzywami przez cały rok. Wydawnictwo Amal-Servis | |

|  |
| --- |
| Warzywa kapustne |
| Kapusta. Rozróżni się trzy odmiany kapusty głowiastej białą czerwoną i włoską. Kapusta należy do rodziny krzyżowych, jest roślin dwuletnią. Uprawia się odmiany:   * wczesne * średnio wczesne * średnio późne * późne   Optymalne warunki przechowywanie kapusty to temperatura 0°C i wilgotność względna powietrza 95-98%. W jakich warunkach kapusta może być przechowywana kilka miesięcy (kapusty późne).  Kapusta zawiera m.in. wiele związków mineralnych, a także jest źródłem witaminy C (biała 30-60 mg%, czerwona 40-72 mg%, włoska 40-50 mg%).  Kapusta biała jest powszechnie uprawianym i spożywanym warzywem w Polsce, spożywa się ją jako surową, gotowana praz kwaszona surową i gotowana.  Kapusta czerwona w kuchni polskiej ma duże znaczenie choć, nie takie na jakie zasługuje. Używana była dawniej w skromnych dworkach, gdzie kuchnia zawsze była zdrowa i umiarkowanie korzenne, stąd stare cenione książki kucharskie za czasów naszych babek i prababek podają różne świetne przepisy na potrawy z kapusty czerwonej. Przyrządzana na winie była bardzo popularna jako dodatek do ptactwa i dziczyzny.  Kapusta kwaszona to produkt otrzymywany z kapusty głowiastej białej, lub pekińskiej po uprzedniej obróbce technologicznej polegającej na jej oczyszczeniu, pokrojeniu, zasoleniu, ubiciu i poddaniu odpowiednim procesom fermentacji mlekowej. Zajmuje ona znaczne miejsce w żywieniu ludzi w różnych krajach zwłaszcza w Europie, w tym głównie w Niemczech, w Rosji i w Polsce. W naszej tradycji kulinarnej od wielu stuleci była jedną z najczęściej przyrządzanych potraw i była synonimem pospolitości. Kapusta kwaszona oprócz innych składników, zachowuje 90-95% witaminy C. Do kwaszenia najlepiej nadają się odmiany późne. W handlu znajduje się kapusta głowiasta odmian oraz kapusta kwaszona występująca w słojach typu Twist-Off o pojemności 0,9 l, pasteryzowana lub w woreczkach foliowych.  Kapusta pekińska pochodzi z Chin, gdzie uprawiano ją już w V wieku. W Europie i USA zdobyła popularność dopiero w latach trzydziestych, stając się od razu wysoko cenionym warzywem ze względu na smak i wysoką wartość odżywczą. Jej szczególne znaczenie polega na jej cennych właściwościach dietetycznych, wysokiej zawartości witaminy C oraz β-karotenu, możliwości zbioru i bezpośredniego użytkowania późną jesienią i zima, w okresie niedoboru innych świeżych, zielonych warzyw. Kapustę pekińską można spożywać na surowo a po ugotowaniu jak kapustę włoska, można ją także kwasić jak kapustę białą.  Kapusta brukselska- jest roślina szczególnie cenna. Ojczyzną jej jest Belgia, gdzie uprawiano ją od stuleci, nazwa wiąże się z nazwą stolicy tego kraju- Brukselą. Znalazła uznanie w Zachodniej Europie, potem w USA. W części jadalnej brukselka zawiera około 15% suchej masy, dużo białka (około 5%) i węglowodanów (ok. 8,7%), bardzo dużo witaminy C (94 mg%), pokaźne ilości β- karotenu (około 447µg%), witaminy B1 i B2, a ze składników mineralnych- zwłaszcza potasu, wapnia, fosforu i żelaza.  Częścią jadalna są główki (bardzo skrócone i gęsto ulistnione pędy boczne) o przekroju 2-6 cm., ułożone spiralnie na pędzie głównym. Liczba główek na jednej roślinie (40-60 sztuk) jest cechą odmianową.  Do najważniejszych cech rozpoznawczych i użytkowych kapusty brukselskiej zalicza się:   * wielkość, ścisłość, kształt i barwę główek * jednoczesność dorastanie główek na całej długości łodygi * łatwość obrywania główek (zwłaszcza przy zbiorze mechanicznym)   Kalafior jest rośliną jednoroczną, należącą do rodziny kapustnych, a jego częścią użytkowa jest róża, której najważniejszymi cechami są: zwięzłość, wyplenienie i długość łuku róży. Masa kalafiora waha się od 0,25-2 kg, a jej łuk od 7 do 32 cm. Kalafiory wszystkich odmian nadają się do spożycia bezpośredniego- jako danie samodzielne oraz jako dodatek do mieś, zup i sałatek.  W okresie kilku tygodni może by przechowywany w temperaturze 0°C i 95% wilgotności względnej powietrza. Kalafiory w obrocie handlowym powinny być czusze, zdrowe, świeże, nie uszkodzone, o barwie białej lub białokremowej.  Kalarepa. Kalarepa znana była był juz w starożytnym Rzymie pod nazwą „caulorapa”. Ceniona ją również w innych krajach europejskich. Do Polski dotarła dopiero w XIX wieku. Część jadalną kalarepy stanowi mięsista łodyga tworząca tzw, zgrubienie, Zgrubienia mogą mieć kształt kulisty, kulistospłaszczony, kulistoowalny. Barwa kalarepy- jasnozielona, zielona lub fioletowa. Jest bardzo cennym warzywem o dużych wartościach odżywczych i smakowych. Najbogatszą w witaminy, jak i sole mineralne, częścią kalarepy są młode liście, które znacznie przewyższają samą kalarepę. Sok z kalarepy dorównuje wartością witaminową sokom z pomarańczy i cytryn. Wiosną kalarepa jest jedną z pierwszych dostarczycielek witamin. Kalarepy użytkuje się poprzez spożycie bezpośrednie na surowo, bądź jako dodatek do zup oraz składników mieszanek warzywnych.  Brokuł należy do rodziny krzyżowych (warzywa kapustne). Ojczyzną jej jest rejon morza Śródziemnego, gdzie znana była w starożytności. Prawdziwa moda na brokuły nastąpiła dopiero po roku 1920, kiedy to w stanach Zjednoczonych zaczęto je reklamować jako wysokowartościowe warzywo o niebanalnym smaku. Cechami morfologicznymi jest podobny do kalafiora. Róża kwiatową początkowo zwarta. Stopniowo staje się luźniejsza i przybiera barwę zielona lub fioletowozieloną. Zbiór przeprowadza się tuż przed otwarciem poszczególnych Paczków kwiatowych, a wiec przed ukazaniem się żółtych płatków na powierzchni róży. Brokuł jest ceniony ze względu na walory smakowe, dietetyczne i odżywcze. W 100 g części jadalnej zawiera około 110 mg witaminy C, wartość kaloryczna -37 kcal/100 g. Do spożycia nadaje się róża kwiatowa wraz z mięsistym pędem, który przyrządza się jak szparagi. Bardzo dobrze nadaje się do zamrażania.  Brokuł jest bardzo odporny na przymrozki, świetnie nadaje się do uprawy w ogródkach przydomowych  Jarmuż należy do rodziny krzyżowych (warzywa kapustne); jest roślina dwuletnią. Liście są kędzierzawe, o zabarwieniu zielonym lub fioletowym, w różnych odcieniach, przypominające w przypadku niektórych odmian gąbkę. Jarmuż należy do najcenniejszych warzyw ze względu na zawartość wielu składników chemicznych np. zawiera witaminę C-60-392mg/100 g; potas- ok. 400-530 mg/100 g; wapń ok. 100-280 mg/100 g. Jarmuż nadaje się do bezpośredniego spożycia, liście mogą być spożywane na surowo w postaci surówek lub po ugotowaniu, przyrządzone jak szpinak czy kalafior, lub jako dodatek do zup warzywnych; zebrane po przemrożeniu są delikatniejsze i pozbawione goryczki. Ponadto stanowią surowiec do zamrażania i konserwowania. Jest niewrażliwy na niskie temperatury; po przemarznięciu zawierają więcej dwucukrów i przez to jest smaczniejszy  Źródło: Urszula Świetlikowska, Grażyna Wasiak- Zys. Owoce i przetwory owocowe. Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA, Danuta Kołożyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP; A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; H i D. Dębscy. Domowa kuchnia – potrawy z warzywami przez cały rok. Wydawnictwo Amal-Servis | |

|  |
| --- |
| Nasiona suche |
| Nasiona suche, podobnie jak i orzechy stanowią specyficzną grupę w ramach surowców spożywczych, charakteryzującą się wysoką zawartością suchej masy, a w niej koncentracją składników odżywczych. W celach spożywczych używane są dojrzałe nasiona grochu, fasoli, soczewicy, bobu, soi, orzeszków ziemnych.  W grupie nasion na szczególną uwagę zasługują nasiona roślin strączkowych z rodziny motylkowych. Wspólną ich cechą jest symbioza z bakteriami korzeniowymi, które mają zdolności wiązania wolnego azotu z powietrza. W Polsce z tej rodziny roślin najczęściej na nasiona suche uprawia się fasolę, groch, soję, soczewicę. Nasiona suche tych gatunków charakteryzują się wysoką zawartością suchej masy (ok. 90%), białka (25-45%), węglowodanów (30-62%), w postaci głównie skrobi i błonnika oraz składników mineralnych, zwłaszcza potasu (nawet ponad 2000 mg%), fosforu, magnezu i wapnia, a także żelaza i cynku oraz witamin z grupy B.  Nasiona roślin strączkowych zawierają znaczne ilości białka. Białko nasion strączkowych składa się głównie z globulina oraz małej ilości albumin. Pod względem wartości odżywczej białka nasion strączkowych nalezą do grupy częściowo niepełnowartościowych; aminokwasem ograniczającym jest metionina. Tłuszcz nasion strączkowych zawiera fosfatydy (lecytynę i kefalinę). Z węglowodanów istotne znaczenie ma skrobia (w soi – sacharoza i inne cukry złożone). Zawartość błonnika waha się w granicach 4-8% co ma bardzo duże znaczenie w dla procesów fizjologicznych zachodzących w przewodzie pokarmowym.  Rośliny strączkowe na suche nasiona zbierane są, gdy strąki zasychają, a liście na roślinie żółkną i zaczynają opadać. Nadają się one do spożycia po uprzednim poddaniu ich procesowi obróbki termicznej, m.in. przez gotowanie, parowanie, fermentację, które z reguły poprzedzone są moczeniem nasion - w celu częściowej eliminacji tzw. substancji gazotwórczych.  Fasola  Fasola należy do rodziny motylkowatych, rodzaju Phaseoleae. Częścią użytkową fasoli zwykłej są suche, dojrzałe ziarna lub też niedojrzałe strąki, nazywane fasolką szparagową. Strąki są gładkie, prawie proste, jasnozielone lub jasnożółte. Nasiona średniej wielkości lub małe. Ciężar 100 ziarn wynosi 160 do 1000 g. Fasola zwykła jest wrażliwa na niskie temperatury, wymaga dużo ciepła i odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Nasiona fasoli są powszechnie spożywanym, ważnym surowcem spożywczym. O wartości odżywczej fasoli na suche nasiona przesądza wysoka zawartość suchej masy (ok. 90%). Nasiona zawierają ok. 60% węglowodanów (głównie skrobi ok. 40% i błonnika ok. 16%), białka (ok. 22%) oraz składników mineralnych, w szczególności potasu (1200 mg%), fosfon (ok. 450 mg%), magnezu i wapnia (ok. 170 mg%), żelaza (ok. 7 mg%) i cynku (ok. 4 mg%), a także witamin z grupy B.  Większość białka fasoli globulina- fazeolina, zbliżona składem pierwiastkowym do globulin innych roślin strączkowych. W fasoli obecna jest też toksyczna albumina fazyna, która jest jednak termolabilna i w czasie obróbki termicznej (gotowanie, prażenie) ulega rozkładowi. Fasola indyjska spożywana dość powszechnie w Azji i Północnej Afryce, zawiera trujący glikozyd o nazwę fazeololunatyna która ma zdolność do odszczepiania w czasie gotowania cyjanowodoru. Fasola ta musi być gotowana bez przykrycia aby cyjanowodór mógł się ulotnić.  Naukowcy z Uniwersytetu Kentucky stwierdzili, że dodawanie 200 g fasoli do diety cukrzyków powoduje spadek poziomu glukozy i cholesterolu we krwi. Fasola zawiera węglowodany złożone. które w przewodzie pokarmowym rozkładają się stopniowo na cukry proste, co zapobiega gwałtowenemu wzrostowi poziomu glukozy we krwi, szczególnie niebezpiecznemu dla cukrzyków (E. Mindell).  W ramach gatunku fasoli wyróżniamy fasolę zwykłą i wielokwiatową. Nasiona fasoli powinny odznaczać się takimi cechami jak: biała barwa, wielkość odpowiednia dla poszczególnych typów konserw (np. duże na fasolkę po bretońsku), wysoka zawartość białka, dobry smak, szybkie, łatwe i równomierne rozgotowywanie się, trwałość okryw nasiennych przy gotowaniu. Nasiona fasoli przeznaczane są na puree, zupy, konserwy i sałatki  Do przechowywania nadają się tylko nasiona suche, zdrowe, nieuszkodzone, dostatecznie podsuszone (jeśli zachodzi taka potrzeba), tj. o zawartości wody nie większej niż 10-12%. Optymalne warunki przechowywania: temperatura nie wyższa niż 10°C, wilgotność powietrza nie większa niż 65%.  Groch  Groch należy do rodziny motylkowatych, podrodziny Papilionatae, plemienia Vicieae. Gatunek Pisum sativum- groch zwyczajny obejmuje odmiany grochów ogrodowych i polowych. Barw nasion zależy od barwy samych liścieni. liścienie moga być żółte lub zielone. Zielona barwa liścieni może przybrać odcień różowy pod wpływem działania ostrego słońca w okresie dojrzewania. Nasiona grochu są bezbielmowe; materiały pokarmowe mieszczą się w silnie rozwiniętych, półkolistych liścieniach. Liczna nasion w strąku waha się od 0 do 11. Luźne lub zwarte ułożenie nasion w strąku zależy od wielkości nasion. Nasiona suche grochu charakteryzuje wysoka wartość energetyczna (293 kcal w 100 g części jadalnych), zasobność w węglowodany (60%), białko (ok. 24%), składniki mineralne, w tym zwłaszcza potas, fosfor, magnez, żelazo i cynk oraz witaminy, zwłaszcza z grupy B.  W nasionach grochu występują 3 rodzaje białka: rozpuszczalna w wodzie legumelinę oraz dwa rodzaje globulin: wicilinę oraz legumin różniące się między sobą rozpuszczalnością w roztworach soli. Legumelina zawiera niewielkie ilości siarki oraz azotu.  Na nasiona suche przeznaczane są głównie odmiany w grupie grochów łuskowych o nasionach gładkich; szczególnie cenna odmiana to groch sześciotygodniowy. W handlu groch występuje jako nasiona do zagospodarowania kulinarnego w gospodarstwie domowym poprzez gotowanie, parowanie, głównie z przeznaczeniem na zupę grochową lub puree, bądź w postaci już gotowego suchego proszku odpowiednio przygotowanego do bezpośredniego wykorzystaniu (również na zupy i puree)  Bób  Bób należy do rodziny motylkowatych, plemienia Vicieae. Owocem bobu jest duży, mięsisty strąk długości 4-14 cm i więcej, szerokości 1,5-3,5 cm, cylindryczny lub spłaszczony, gładki lub aksamitnie omszony, zawierający najczęściej 3-4 nasiona. Nasiona są duże, spłaszczone, o nieregularnie jajowatym zarysie. Znaczek znajduje się na krótszym, zaokrąglonym boku nasienia. Wielkość nasion: długość 1,8-2,8 cm, szerokość1,2-2,4 cm, grubość 0,6-1,1 cm. Ciężar 1000 nasion 1-2,5 kg, kształt nasion owalny, w zarysie i klinowato spłaszczony- różni się nieco u różnych odmian.  Nasiona są wysokowartościowym pokarmem dla ludzi. Zawierają łatwo przyswajalne białko (22,8%), skrobię (42,7%), cukrowce (4,2%), tłuszcz (1,26%), dużo fosforu i pewne ilości niektórych witamin.  Soja  Zainteresowanie uprawą soi ciągle wzrasta. Nasiona soi są źródłem bardzo wartościowego białka roślinnego (skład aminokwasowy podobny jak białka mięsa), którego zawartość stanowi nawet 45% suchej masy. Charakterystyczna jest również wysoka zawartość tłuszczu (19,6%). Wartość odżywcza nasion soi jest wyższa niż nasion fasoli i grochu, z uwagi na zawartość bardzo cennego białka i tłuszczu oraz wyższą zawartość potasu, fosforu, wapnia, żelaza i witamin grupy B.  Białko soi składa się głównie z globuliny.- glicyny i niewielkiej ilości białka rozpuszczalnego w wodzie. Porównując białko jaja kurzego a białko soi, skład chemiczny wskazuje na mniejszą zawartość aminokwasów siarkowych w przypadku białka soi, jednak jest to cenne białko uzupełniające niedobory aminokwasów innych białek, np. zbóż  Najcenniejszym składnikiem nasion soi jest ich tłuszcz o dużej koncentracji fosfatydów. Z nasion soi otrzymuje się olej sojowy, o barwie jasnożołtej. Olej sojowy zawiera około 50% kwasu linolowego, około 20% kwasu oleinowego i nieduże ilości kwasu linolowego. Poniżej przedstawiono procentowy skład lecytyny sojowej (wg. H. Młodecki, L. Piekarski).   |  |  | | --- | --- | | Fosfatydycholina (lecytyna)  Fosfatydylokolamina (kefalina)  Fosfatydyloseryna (serynofosfatyd)  Fosfatydyloinozyt  Glicerydy  Steroidy, tokoferole  Wolne węglowodany | 21%  8%  20%  11%  33%  2%  5% |   Nasiona soi znajdują się w niedużym, prostym lub sierpowatym, owłosionym strąku, o zabarwieniu żółtym, szarym bądź czarnym. W fazie dojrzałości fizjologicznej nasiona są owalne, niekiedy kuliste, barwy żółtej, zielonej, brązowej albo czarnej, jednobarwne lub nakrapiane. Do przechowywania i spożywania w zimie na suche nasiona, zbiera się strąki w fazie dojrzałości fizjologicznej.  W uprawie znajduje się polska odmiana o nazwie Progres, o nasionach żółtawych, nieposiadających łusek, oraz szwedzka Fiskeby (bardzo wczesna). Ugotowane po wcześniejszym namoczeniu (moczenie nasion przed gotowaniem i odlanie tej wody, pozbawia je niekorzystnie działających alkaloidów) nasiona soi są składnikiem zup, sosów, kotletów, puree, jarzynek, deserów, tortów.  Soczewica  Roślina zapomniana, rzadko u nas uprawiana. Jej znaczenie polega również na dużej zawartości białka (25%), składników mineralnych, w tym potasu, fosforu, magnezu i żelaza oraz witamin z grupy B. Soczewica podobnie jak inne warzywa strączkowe jest doskonałym źródłem błonnika pokarmowego, zarówno rozuszczalnego, jak i nie rozpuszczalnego w wodzie. Pół szklanki soczewicy dostarcza 3,7 g tego składnika. Ponadto podobnie jak inne warzywa strączkowe oraz zboża, zawiera zwiazki zwane fityninami. Chronią one komórki przed zmianami nowotworowymi, co potwierdzają badania na zwierzętach laboratoryjnych. Soczewica ma żółtobrunatne, spłaszczone strąki (dł. do 2 cm), zawierające najczęściej dwa nasiona w kształcie soczewki, barwy ciemnozielonej lub pomarańczowoczerwonej, o swoistym smaku. W uprawie znajdują się trzy odmiany: Anita, lzka i Tina. Po namoczeniu (nie jest konieczne), nasiona łatwo rozgotowują się. Można przyrządzać z nich puree, zupy, sałatki, a także gotować na sypko i podawać jak ziemniaki, czy kasze.  Źródło: Kucharz and Gastronom. Vademecum. Rea; A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE; Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Earl Mindell- Żywność jako lekarstwo. Wiedza i Życie | |

|  |
| --- |
| Produkty owocowe i warzywne |
| Podstawowym celem przetwórstwa owocowo-warzywnego jest utrwalanie warzyw i owoców w postaci różnych produktów z zachowaniem możliwie w największym stopniu cennych właściwości zasadniczych surowców, tj. owoców i warzyw. Charakteryzując owoce i warzywa, zwrócono uwagę, że większość tych płodów cechuje się mała trwałością w stanie świeżym i tylko nieliczne nadają się do dłuższego przechowywania. Stąd też w celu zapewnienia konsumentowi w ciągu całego roku możliwości spożywania cennych składników, jakich dostarczają owoce i warzywa, poddaje się je przetwórstwu.  W przemyśle owocowo-warzywnym stosuje się różne metody utrwalania warzyw i owoców, z których najważniejsze to:   * utrwalanie za pomocą ogrzewania, zamrażanie * zagęszczanie * suszenie * kwaszenie * marynowanie * solenie * oraz kombinacje wyżej wymienianych metod   Utrwalanie i przetwarzanie owoców i warzyw, mające na celu przedłużenie okresu trwałości polega głównie na wyeliminowaniu czynników sprzyjających działaniu enzymów, prowadząc do całkowitego zahamowania ich aktywności. Zahamowanie działania enzymów uzyskuje się poprzez:   * zamrażanie * odwodnienie * związanie wody   W działach przetwórstwa, w których stosuje się obróbkę oraz utrwalanie termiczne (cieplne), najbardziej na straty narażone są witaminy. Dlatego też, np. niektóre produkty owocowo-warzywne utrwalone przez pasteryzację i sterylizacje są dodatkowo witaminizowane (tzn. dodaje się do nich witaminy produkowane w sposób syntetyczny). Inne składniki owoców i warzyw w zasadzie nie ulegają bardziej istotnym zmianom, dotyczy to np. soli mineralnych (tak wartościowych w owocach i warzywach), kwasów organicznych, garbników, pektyn i innych).  Najmniejszym zmianom ulęgają właściwości produktów mrożonych. Popularnie mówi się nawet, że mrożonki owocowo-warzywne mają taką samą wartość odżywczą jak produkty świeże. Bardzo też zbliżone są do produktów wyjściowych soki. Również w kiszonkach zachowują się w poważnej ilości witaminy, a produkty te dzięki zawartości kwasu mlekowego nabieraj specjalnych właściwości i wartości odżywczej  Niektóre z tradycyjnych kierunków utrwalania żywnosci (jak sterylizacja, solenie czy suszenie) straciły nieco na znaczeniu. Coraz popularniejsze stają się produkty wytwarzane w warunkach aseptycznych, pakowane w folie wielowarstwowe, w modyfikowanej atmosferze lub prózni, czy pasteryzowane lub sterylizowanew opakowaniach z tworzyw sztucznych.  Jak podaje S. Zalewski utrwalenie żywności uznawane jest jako działanie destrukcyjne w stosunku do jakosci żywieniowej i sensorycznej, ale może je też poprawić. Świeże owoce i warzywa mogą zawierać substancje antyodżywcze (glukoalkaloidy, szczawiany), toksyczne (azotany, azotyny) czy organizmy patogenne, które usuwa się w procesach przetwórczych. należy też nadmieniać, że przetwory nie są nadmiernie skażone chemicznie, gdyż zwykle przetwarzane są surowce z regionów rolniczych o nizszym poziomie skażenia w przeciwieństwie do świeżych, pochodzących z regionu aglomeracji bądz intensywnych upraw pod folią lub w szklarni. Niektóre surowce w stanie swieżym nie byłyby też tak akceptowalne jak utrwalone. Przykładem są oliwki- świeże zawierają gorzki składnik, usuwany w ługowaniu i fermentacji, czy soja- najbardziej popularna na Wschodzie w postaci sosu sojowego, pozbawionego antyodżywczych czynników.  Produkty owocowo-warzywne, podobnie jak owoce i warzywa są niskokaloryczne, poza słodkimi przetworami owocowymi, które przeciętnie zawierają 50 do 60% sacharozy.  Wytworzone przez przemysł owocowo-warzywny wyroby dzieli się ogólnie na półprzetwory i przetwory owocowe i warzywne, które z kolei dzieli się na grupy i rodzaje  Półprzetwory owocowe i warzywne dzieli się na następujące grupy:   * kremogeny owocowe utrwalone * moszcze owocowe * moszcze warzywne * przeciery owocowe i warzywne utrwalone * przeciery owocowe utrwalone * przeciery warzywne utrwalone * pulpy utrwalone * soki owocowe zagęszczone * solone warzywa   Przetwory owocowe dzieli się na następujące grupy   * koktajle owocowo-mleczne- dosładzane i niedosładzane * dżemy niskosłodzone i wysokosłodzone * galaretki niskosłodzone i wysokosłodzone * kompoty * konfitury * kremogeny dosładzane * marmolada twarda i miękka * musy owocowe * nektary * owoce kwaszone * owoce marynowane * owoce mrożone * owoce pasteryzowane * powidła śliwkowe * pektyna * płynny owoc * soki owocowe niskosłodzone i wysokosłodzone * solki owocowe w proszku * soli owocowe zagęszczone * solki owocowe zagęszczone w postaci stałej * susz owocowy * zupy owocowe   Przetwory warzywne dzieli się na następujące grupy:   * koncentrat pomidorowy * koncentraty warzywne * konserwy warzywne * marynaty warzywne * sałatki * pasty warzywne * soki warzywne * soki warzywno-owocowe * sosy warzywne * warzywa kwaszone * warzywa marynowane * warzywa mrożone * warzywa suszone * zupy warzywne- zagęszczone i niezagęszczone   Źródło: Danuta Kołożyn- Krajewska. Tadeusz Sikora. Towaroznawstwo żywności. WSiP;; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP; Stanisław Zalewski- Podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Przechowywanie żywności nieutrwalonej pochodzenia roślinnego |
| Owoce i warzywa stanowią  nieodzowny i cenny składnik diety z uwagi na dość wysoką wartość odżywczą. Z uwagi na sezonowy charakter produkcji warzy w i owoców, ich dostawy nie odbywają się w sposób ciągły, dlatego też tak ważnym jest ich odpowiednie przechowywanie. Zdolność przechowalnicza produktów warzywnym i owocowych jest w przeważającej mierze zależna od budowy morfologicznej, zawartości wody, składu chemicznego oraz właściwości biologicznych.  Na jakość przechowywanych owoców wpływ mają nie tylko kryptoklimat komór przechowalniczych i jakość owoców, ale także stopień uszkodzeń, wymiary, konstrukcja i rodzaje opakowań. Do przechowywania warzyw i owoców stosowane są przeważnie skrzynki uniwersalne, żeberkowe, lub z tworzyw sztucznych. Do tego celu wykorzystuje się także łubianki o zróżnicowanych wymiarach. Są one przydatne w transporcie i przechowywaniu owoców pestkowych oraz jagodowych. Warzywa korzeniowe i ziemniaki przechowywane są w workach o zróżnicowanej pojemności.  Podczas przechowywania warzyw i owoców nadal zachodzą procesy życiowe, głównie proces oddychania. Intensywność tych procesów jest zależna przede wszystkim od temperatury, przy czym przy większej intensywności oddychania szybciej zachodzi dojrzewanie owoców. Wraz ze wzrostem temperatury wzrasta intensywność oddychania.  W wyniku zachodzącej w warzywach liściastych reakcji łańcuchowej obserwuje się zjawisko zaparzania i zagrzewania, zwłaszcza podczas przechowywania ich w dużych jednostkach opakowaniowych (np. skrzynkach, workach) i bez wentylacji chłodnym powietrzem.  W stałej temperaturze, obniżonej do optymalnej dla danego gatunku obniżeniu ulega intensywność oddychania a tym samym zmniejsza się ilości naturalnych ubytków, jak również ograniczony zostaje rozwój chorób przechowalniczych. Warto pamiętać, że wahania temperatury zwiększają intensywność oddychania i powodują skraplanie się pary wodnej na produktach.  Dlatego tez ważne jest zachowanie ciągłości łańcucha chłodniczego pomiędzy chłodnią dostawcy, a komorą prowiantową. Brak ciągłości wymaga wychłodzenia produktów przed wprowadzeniem do komór chłodniczych.  Komory przechowalnicze powinny być wypełniane stopniowo tak aby nie wprowadzać za sobą intensywnej ilości ciepła co może zwiększyć intensywność oddychania produktów. W efekcie temperatura powietrza w takiej komorze wykazuje tendencję wzrostową.  Wzrost temperatury powoduje zagrożenie wywołane oddziaływaniem etylenu. W temperaturze 6-7°C obecność etylenu powoduje wzrost intensywności oddychania, przyspiesza klimakterykę oraz dojrzewanie. Wilgotność względną powietrza w komorach przechowalniczych ma duży wpływ na wielkość naturalnych ubytków owoców i warzyw. Produkty te zaliczane są do grupy produktów spożywczych, dla których zmiany jakościowe wywołane ususzką są nieodwracalne. Nawet podwyższenie wilgotności względnej w komorze chłodniczej nie jest w stanie przywrócić im pierwotnego wyglądu. Zbyt niska wilgotność względna powietrza powoduje ubytki wagowe warzyw i owoców na skutek parowania i transpiracji. Warto jednak podkreślić ze ubytku wody z warzyw i owoców podczas przechowywania nie da się uniknąć, ale można zrobić wszystko by tempo transpiracji i parowania było jak najmniejsze. Nadmierna transpiracja  sprawia że powierzchnia produktów marszczy się, co obserwuje się w przypadku jabłek kiedy utrata wody sięga około 5%. Zwiędnięcie i marszczenie owoców obniża ich jakość. Kiedy w komorze występuje niedosyt wilgoci, produkty żywe transpirują, a stojąca na podłodze woda- paruje. Intensywność tych zjawisk jest tym większa im większy zaznacza się niedosyt wilgotności i mogą trwać tak długo, aż dojdzie do nasycenia powietrza para wodną.  Znaczący wpływ na wilgotność powietrza mają różnice temperatur. Im wahania temperatur są większe i częstsze, tym więcej pary wodnej skrapla się na produktach i ziemnych powierzchniach. Skraplanie pary wodnej na owocach i warzywach prowadzi do ich gnicia. Wahania temperatury podczas przechowywania nie powinny przekraczać 0,5°C a wilgotność 2%. Większe wahania prowadzą do skraplania się pary wodnej na owocach i warzywach. Wilgotność powietrza komory przechowalniczej powinna być taka, aby ograniczała transpirację i hamowała rozwój szkodliwych drobnoustrojów. Bardzo wysoka wilgotność względną powietrza podczas przechowywania zwiększa rozwój chorób grzybiczych ale także i chorób fizjologicznych co przedkłada się na pogorszenie smaku i nadmierne mięknięcie owoców  Do skroplenia się pary wodnej może dojść także po przeniesieniu z chłodni zimnych owoców lub warzyw do pomieszczenia o wyższej temperaturze. Aby wyrównać niedobór pary wodnej w powietrzu komory, należy zrosić podłogę wodą.  Utrzymywanie jednakowej temperatury i wilgotności w całej komorze można uzyskać poprzez zastosowanie cyrkulacji powietrza wywołanej przez wentylatory. Zabieg ten polega na przedmuchiwaniu przez całą masę składowanych produktów dużych ilości ochłodzonego powietrza.  Duży wpływ na efekt przechowywania ma również skład powietrza znajdującego się w komorze, a zwłaszcza zawarta w nim ilość CO2 oraz tlenu i etylenu. Odpowiednie stężenie gazów działa hamująco na procesy oddychania, dojrzewania oraz starzenia, nie naruszając równowago pomiędzy oddychaniem beztlenowym a tlenowym. Stad tez bardzo ważne jest wyposażenie magazynów w systemy wentylacji pozwalających na pełna i szynką wymianę powietrza w komorach W wyniku posiadani zbyt małej ilości komór przechowalniczych zachodzi problem wspólnego magazynowania  Dopuszcza się wspólne magazynowanie różnych gatunków warzyw chłodzonych, jeśli ich wymagania w zakresie warunków klimatycznych składowania są zbliżone. Wspólne składowanie owoców i warzyw nie może mieć miejsca nie tylko z powodu odmiennych wymagań co do warunków przechowywania, ale  z uwagi na wydzielenie przez owoce tj. gruszki, banany, owoce cytrusowe) substancji lotnych, zwłaszcza etylenu. Etylen który stanowi produkt procesu dojrzewania i równocześnie przyspiesza ten proces powoduje wystąpienie zmian w obrębie samego chlorofilu  w wyniku czego owoce tj. pomidory, cytryny i pomarańcze szybciej przyjmują charakterystyczne dla nich zabarwienie. Udowodniono także, że obecność etylenu przyspiesza procesy związane ze starzeniem się roślin które objawiają się miedzy innymi gorzknieniem marchwi oraz zżółknięciem liści i ogórków. Kiedy owoce są uszkodzone mechaniczne ilość wydzielającego się etylenu ulega zwiększeniu. Etylen działa przyśpieszająco na dojrzewanie owoców niedojrzałych tylko w wyższych temperaturach. W temperaturze około 7°C działa słabo, natomiast w temperaturze 0°C nie działa wcale.  Aby wyeliminować niekorzystny wpływ etylenu należy:   * Przechowywać wyłącznie owoce nieuszkodzone * Utrzymywać niską temperaturę przez cały okres przechowywania * Stosować odpowiednią wymianę powietrza   Nie istnieje możliwość dostosowania parametrów przechowywania do każdego asortymentu warzyw i owoców składowanych we wspólnej komorze. Konieczny kompromis wspólnego przechowywania owoców i warzyw wymaga jednak właściwego wykorzystania istniejącego w komorze mikroklimatu na potrzeby poszczególnych produktów. | |

|  |
| --- |
| Warunki chłodniczego składowania owoców i warzyw |
| Warunki chłodniczego składowania owoców i warzyw (wg. A. Horubały za Międzynarodowym Instytutem Chłodnictwa)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj owoców i warzyw | Temperatura C | Wilgotność względna | Przypuszczalny okres składowania | | Agrest | 0 | 90 | 2-3 tyg | | Banany zielone | 1,5-14,5 | 90 | 10-10 dni | | Banany dojrzale | 14,0-16,0 | 90 | 5-10 dni | | Borówki | - 1-0 | 85-90 | 2-3 tyg | | Brzoskwinie | -1 - +1 | 85-90 | 1-4 tyg | | Cytryny zielone | 11-14,5 | 85-90 | 1-4 mies | | Cytryny żółte | 0-4,5 | 85-90 | 3-6 tyg | | Daktyle | 2-0 | 70 | 6-8 mies | | Daktyle preparowane | -18 | - | Do 1 roku | | Figi świeże | -1-0 | 90 | 3-12 mies | | Grejpfruty | 10-15,5 | 85-90 | 6 mies | | Grejpfruty | 7 | 85-90 | 3-12 mies | | Grejpfruty | 4-8 | 85 | 10 tyg | | Gruszki | 0-1 |  | 1-5 mies | | Jabłka | -1-+3 | 85-90 | 3-5 mies | | Jeżyny | --1-0 | 85-90 | 2-3 tyg | | Kasztany | 0-7 | 90 | 8-12 mies | | Maliny | 0 | 85-90 | 3-5 dni | | Mandarynki | 4-7 | 85-90 | 3-6 mies | | Morele | -1-0 | 90 | 2-4 tyg | | Orzechy kokosowe | 0 | 80-85 | 1-2 mies | | Pigwy | 0 | 90 | 2-3 mies | | Pomarańcze | 2-7 | 85-90 | 1-4 mies | | Porzeczki | 0-1 | 90 | 2-3 tyg | | Porzeczki czarne | -1-0 | 90 | 1-2 tyg | | Poziomki | 0 | 85-90 | 1-5 dni | | Rabarbar | 0 | 90 | 2-3 tyg | | Śliwki | 0,5-1 | 85-90 | 2-8 tyg | | Winogrona | -1-0 | 85-90 | 3 tyg do 6 mies | | Żurawiny | 2-4,5 | 90 | 1-3 mies | | Arbuzy | 2-4 | 85-90 | 2-3tyg | | Bób w strąkach | 0-6 | 85-90 | 2-3 tyg | | Botwina | 0 | 90-95 | 10-14 dni | | Brukiew | 0 | 90-95 | 4-5 mies | | Brukselka | -1-0 | 85-90 | 3-6 tyg | | Buraki ćwikłowe | 0 | 90-95 | 1-3 mies | | Cebula | -3-0 | 70-75 | 6 mies | | Chrzan | -1-0 | 90-95 | 10-12 mies | | Czosnek | -1,5-0 | 70-75 | 6-8 mies | | Dynia | 0-4,5 | 85-95 | 2-6 mies | | Endywia | 0 | 90-95 | 2-3 tyg | | Fasola zwyczajna | 2-7 | 85-90 | 10-15 dni | | Groszek zielony | -0,5-0 | 85-90 | 1-2 tyg | | Kapusta | 0 | 85-90 | Do 3 mies | | Kalafiory | 0 | 85-90 | 2-3 tyg | | Melony | 4-10 | 85-90 | 1,4 tyg | | Marchew w wiązkach | 0 | 90 | 1-2 tyg | | Marchew bez naci | -1-+1 | 90-95 | 4-6 mies | | Ogórki | 11,5 | 85-90 | 2-3 tyg | | Pieczarki | 0 | 85-90 | 5 dni | | Pietruszka | 0-1 | 85-90 | 1-2 mies | | Pomidory dojrzałe | 0 | 85-90 | 1-3 tyg | | Pomidory zielone | 11,5-13 | 85-90 | 3-5 tyg | | Pory | 0 | 90-95 | 1-3 mies | | Rabarbar | 0 | 90 | 2-3 tyg | | Rzodkiewka | 0 | 90-95 | 3-4 tyg | | Sałata | 0 | 85-90 | 1-3 tyg | | Selery | 0 | 90-95 | 1-2 mies | | Szparagi | 0-0,5 | 85-90 | 2-4 tyg | | Szpinak | -0,5-0 | 90-95 | 2-6 tyg | | Topinambur | 0 | 90-95 | 2-5 mies | | Ziemniaki młode | 3-4 | 85-90 | Kilka tyg | | Ziemniaki późne | 4,5-10 | 85-90 | 4-7 mies | | Ziemniaki sadzeniaki | 2-7 | 85-90 | 5-8 mies |   Źródło: Adolf Horubała- Podstawy przechowalnictwa żywności. PWN. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Przechowywanie owoców |
| Jabłka i gruszki  Przed dłuższy okres czasu można przechowywać odmiany późne, zdrowe o dojrzałości zbiorczej, nie posiadające uszkodzeń mechanicznych, Uszkodzenia mechaniczne naruszają strukturę miękiszu owoców, w szczególności jego naturalną okrywę (skórkę), przez co dochodzi do wzrostu transpiracji owoców.  Obicia zaliczane są do głównych uszkodzeń jabłek natomiast otarcia występują przeważnie u gruszek charakteryzujących się delikatniejsza skórką  Nie powinno się przechowywać jabłka i gruszek wraz z ziemniakami, ponieważ łatwo chłoną obce zapachy. W czasie przechowywania  należy kontrolować stan owoców, a opakowania w których znajdują się owoce nadpsute- należy skierować jako pierwsze do konsumpcji.  W czasie przechowywania jabłek mogą występować choroby grzybicze wywołane przez drobnoustroje i fizjologiczne  spowodowane zaburzeniami w prawidłowym przebiegu procesów metabolicznych. Choroby te wynikają głównie z przejrzewania owoców i stymulowane są zbyt niską lub zbyt wysoką temperaturą przechowywania. Do najważniejszych chorób zalicza się: rozpad szklisty objawiający się ściemnieniem skórki, zbrązowieniem miękiszu i jego gąbczastą konsystencją z wyraźnie wyczuwalnym zapachem fermentacji oraz rozpad charakteryzujący się zbrązowieniem przygniezdnym i rozpad chłodniczy.  Owoce południowe  Ogólne zasady przechowania owoców krajowych (wilgotność, temperatura) są takie same też dla owoców południowych  Do owoców południowych zalicza się m.in.:   * Cytryny * Pomarańcze * Mandarynki * Grejpfruty * Banany * Winogrona * Mango * Awokado * Papaya * Ananas   Spośród owoców cytrusowych najdłuższą trwałością cechują się cytryny, które przechowuje się w temperaturze 8°C, przy wilgotności względnej 85%. Optymalne warunki przechowalnicze dla mniej trwałych pomarańczy wynoszą: temperatura 2-7°C, wilgotność względna 85-90%. W takich warunkach okres przechowywania wynosi 1-4 miesiące  Najwięcej trudności dostarcza przechowywanie bananów. Zbierane są one i transportowane w stanie niedojrzałym, . owoce te przechowuje się w odpowiednich warunkach i transportowane są przez kilkanaście lub kilkadziesiąt dni. Optymalna temperatura przechowywania i transportowania bananów  waha się w wąskim przedziale 11,7-12,5. Dojrzewanie bananów odbywa się dojrzewalniach odbiorcy. Proces ten przebiega w temperaturze 16,7-20,0 i trwa około 4 dni. Aby przyspieszyć proces dojrzewania bananów należy temperaturę podwyższyć do 22°C na okres nie dłuższy niż cała doba, jednakże czynnikiem znacznie przyspieszającym dojrzewanie jest etylen.  Dojrzałe banany przechowuje się nie dłużej niż 5 dni. Po upływie tego czasu na skórce zaczynają pojawiać się ciemne plamki i kropki, skórka ulega zbrązowieniu a następnie owoce ciemnieje i psuje się. Miąższ bananów jest mazisty, męski, ciemny i dość niesmaczny.  Banany przechowywane są i transportowane pudłach kartonowych, które musza zapewnić odpowiednią cyrkulacje i wymianę powietrza. Warto pamiętać ze w temperaturze poniżej 10°C, banany również ciemnieją i tracą swoją jędrność. Banany należy przechowywać w komorze suchej bądź w innym umiarkowanie chłodnym pomieszczeniu. Cytryny nie powinno przechowywać się dłużej w jednej komorze z  pomarańczami i innymi owocami gdyż ich zapach może przenikać do innych owoców. Podczas przechowywania owoców południowych, a w szczególności cytryn, nie wolno dopuścić do ich przemarznięcia. Przemrożone owoce należy wolno rozmrozić i natychmiast zużytkować. Owoce które są przechowywane po odmrożeniu stają się miękkie, oślizłe, i nabierają gorzkiego smaku.  Winogrona pakowane są zazwyczaj niewielkimi warstwami do skrzynek lub kartonów umożliwiających cyrkulację i wymianę powietrza.  Tabela 1. Warunki przechowywania owoców południowych   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Wyszczególnienie | Temperatura [°C] | Wilgotność [%] | | Arbuz | 2-4,5 | 85-90 | | Banany zielone | 12-14,5 | 90-95 | | Banany dojrzałe | 13-16 | 85-90 | | Cytryny zielone | 11-14,5 | 85-90 | | Cytryny dojrzałe | 2-4,5 | 85-90 | | Grapefruity | 4-8 | 85-90 | | Mandarynki | 4-7 | 85-90 | | Pomarańcze | 2-5 | 85-90 | | Winogrona krótkotrwałe | -1-0 | 85-90 | | Winogrona średniotrwałe | -1-0 | 85-90 | | Winogrona długotrwałe | -1-0 | 85-90 |   Tabela 2. Okres przechowywania owoców południowych   |  |  | | --- | --- | | Wyszczególnienie | Okres przechowywania | | Arbuz | 2-3 tygodnie | | Banany zielone | 10-20 dni | | Banany dojrzałe | 5-7 dni | | Cytryny zielone | 1-4 miesiące | | Cytryny dojrzałe | 3-6 miesięcy | | Grapefruity | 5-10 tygodni | | Mandarynki | 3-6 tygodni | | Pomarańcze | 2-3 miesiące | | Winogrona krótkotrwałe | 3-4 tygodnie | | Winogrona średniotrwałe | 2 miesiące | | Winogrona długotrwałe | 3-5 miesiące |   Owoce pestkowe i jagodowe  Do owoców jagodowych mających znaczenie w żywieniu zalicza się:   * Śliwski * Morele * Brzoskwinie * Wiśnie * Czereśnie   Do owoców jagodowych zalicza się:   * Truskawki * Poziomki * Porzeczki * Maliny * Agrest   Z uwagi na miękką konsystencję owoce pestkowe, zwłaszcza jagodowe powinny być zbierane bezpośrednio do opakowań wysyłkowych i w nich transportowane i przechowywane, ponieważ przesypywanie i przepakowywanie ma negatywny wpływ na ich jakość. Do najczęściej stosowanych opakowań cechujących się duża przewiewnością zalicza się łubianki, skrzynki oraz kosze.  Owoce jagodowe cechują się intensywnym oddychaniem, przez co ulegają szybkiemu zaparzeniu zwłaszcza przy braku zachowania ciągłości łańcucha chłodniczego i zapewnienia skutecznej wymiany powietrza. Owoce które uległy nieznacznemu zgrzaniu powinno się przesypywać do innych opakowań i umieszczać w chłodni, a następnie w stosunkowo krótkim czasie skierować do spożycia lub przerobu.  Owoce uszkodzone mechanicznie lub przez szkodniki nie powinny być umieszczane w tej samej komorze co owoce zdrowe. Na zabrudzonych owocach mogą pojawiać się muchy z kolei na pokaleczonych, fermentujących- muszki oraz pleśń co przyspiesza psucie się owoców zdrowych.  Owoce pestkowe i jagodowe nie nadają się do długotrwałego przechowywania. Najwyższą trwałością rzędu 2-4 tygodni charakteryzuje się agrest, brzoskwinie oraz śliwki. Pozostałe owoce przechowuje się przez kilka dni  Tabela 3. Warunki przechowywania owoców pestkowych i jagodowych   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Wyszczególnienie | Temperatura [C] | Wilgotność względna | | Agrest | 0-1,5 | 85-90 | | Brzoskwinie wczesne | -1-1 | 85-90 | | Brzoskwinie późne | -1-1 | 85-90 | | Borówki | -1-0 | 85-90 | | Jeżyny | 0 | 90 | | Maliny | 0 | 85-90 | | Porzeczki czerwone | 0 | 90 | | Porzeczki czarne | -1-0 | 90 | | Śliwki | 0,5-1 | 85-90 | | Truskawki | 0 | 85-90 | |  | 4,5 | 85-90 | | Wiśnie i czereśnie | -1-0 | 85-90 | | Żurawiny | 2-4,5 | 90 |   Tabela 4. Okres przechowywania owoców pestkowych i jagodowych   |  |  | | --- | --- | | Wyszczególnienie | Okres przechowywania | | Agrest | 2-3 tygodnie | | Brzoskwinie wczesne | 1,4 tygodnie | | Brzoskwinie późne | 4-8 tygodni | | Borówki | 2-3 tygodnie | | Jeżyny | Około 7 dni | | Maliny | 3-5 dni | | Porzeczki czerwone | 2-3 tygodnie | | Porzeczki czarne | 1-2 tygodnie | | Śliwki | 2-8 tygodni | | Truskawki | 1-5 dni | |  | 1-2 dni | | Wiśnie i czereśnie | 1-4 tygodni | | Żurawiny | 1-3 miesiące |   Owoce suche  Do owoców suchych występujących w postaci naturalnej są orzechy włoskie i laskowe. Orzechy charakteryzują się dużą zawartością tłuszczu- do 63% oraz niewielką ilością wody (10-11%). Niska zawartość wody zapewnia im dłuższa trwałość, jeśli przechowywane są w pomieszczeniach suchych i chłodnych. Wyższa wilgotność sprawia, że owoce suche pleśnieją, a wyższa temperatura sprawia, że zawarty w nich tłuszcz ulega jełczeniu. Dlatego też, do przechowywania stosuje się opakowania hermetyczne o niskiej przepuszczalności pary wodnej. | |

|  |
| --- |
| Przechowywanie warzyw |
| Przechowywanie warzyw stanie świeżym nastręcza wielu problemów z uwagi na fakt, iż po zbiorze są one nadal organizmami żywymi i nadal zachodzą w nich różne procesy życiowe, które wpływają na ich wartość odżywczą i biologiczną.  Niektóre gatunki warzyw znacznie różnią się pod względem trwałości przechowalniczej. Warzywa korzeniowe w odpowiednich warunkach mogą być przechowywane z dobrym skutkiem przez 6-8 miesięcy. Z kolei warzywa takie jak kalafior, kalarepa przechowuje się kilka tygodni. Najkrócej przechowuje się warzywa takie jak: sałata, szpinak, i koper- od kilku do kilkunastu dni.  Różnice te wynikają z ich odmiennej budowy morfologicznej, anatomicznej, zawartości wody, różnego składu chemicznego oraz ich właściwości biologicznych. Do długotrwałego przechowywania nadają się te gatunki, które cechują się średnią zawartością wody (85-90%), zwartą budową tkanek (także ścisłym ułożeniem liści w główce), dobrze okrywająca, skorkowaciałą lub z woskowym nalotem skórka zabezpieczającą je przed nadmiernym parowaniem wody, a także migracją drobnoustrojów chorobotwórczych do tkanek. Ponadto warzywa takie charakteryzują się niską intensywnością oddychania dzięki czemu przemiany chemiczne zachodzą znacznie wolniej. Warunki te spełniają następujące warzywa:   * Burak * Cebula * Czosnek * Chrzan * Kapusta * Marchew * Pietruszka * Por * Seler korzeniowy   Mogą być one przechowywane nawet przez kilka miesięcy.  Najmniejszą trwałością przechowalniczą cechują się warzywa liściaste oraz natki warzyw, ponieważ nie odpowiadają one żadnej z wyżej wymienionych cech warunkujących trwałość przechowalniczą. Składuje się je bez utraty wartości odżywczej tylko przez okres od kilku do kilkunastu dni w specjalnych warunkach. Pozostałe warzywa nie mogą być długo przechowywane z różnych powodów, a mianowicie: warzywa pęczkowe- z uwagi na szybkie więdnięcie, ogórki i pomidory- z powodu wysokiej zawartości wody, fasola szparagowa i zielony groszek- intensywnego oddychania.  Podczas przechowywania warzyw dąży się do utrzymania możliwe niskiej temperatury, nieszkodliwej dla danego gatunku. Obniżenie temperatury prowadzi do ograniczenia chorób przechowalniczych.  Najkorzystniejsza temperatura dla większości warzyw waha się w okolicy 0°C, jednak nie niższa z uwagi na możliwość podmrażania warzyw. Do wyjątków należy cebula i czosnek, które mogą być przechowywane bez niekorzystnych zmian, w stałej temperaturze wynoszącej -2°C.  Wyjątek stanowią również warzywa „ciepłolubne”, u których przy przechowywaniu w temperaturze 0-5°C występują uszkodzenia chłodowe oraz inne niepożądane zmiany w przebiegu procesów biochemicznych, wpływające na szybkie obniżenie jakości tych warzyw. Do przedstawicieli tej grupy warzyw zalicza się:   * Ogórki * Fasola szparagowa * Pomidor dojrzały   Pomidory niedojrzałe i zapalone, które podczas przechowywania mają jednoczenie powoli dojrzewać, wymagają temperatury powyżej 12°C.  Tabela 1. Warunki przechowywania warzyw nadających się do długotrwałego przechowywania w komorach chłodniczych.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Wyszczególnienie | Temperatura [°C] | Wilgotność względna [%] | | Buraki | 1-2 | 95 | | Cebula | -2- -3 | 70-80 | | 0-1 | 70-75 | | Czosnek | -1- -3 | 75-80 | | 0-1 | 70-75 | | Chrzan | 0-1 | 95 | | Kapusta głowiasta | 0-1 | 85-90 | | Marchew | 0-2 | 95 | | Pietruszka | 0-1 | 95 | | Por | 0-1 | 90-95 | | Seler korzeniowy | 0-1 | 95 |   Tabela 2. Okres przechowywania warzyw nadających się do długotrwałego przechowywania w komorach chłodniczych.   |  |  | | --- | --- | | Wyszczególnienie | Okres przechowywania [miesiące] | | Buraki | 4-6 | | Cebula | 6-8 | | 5-6 | | Czosnek | 6-8 | | 4-5 | | Chrzan | 5-7 | | Kapusta głowiasta | 5-7 | | Marchew | 5-7 | | Pietruszka | 5-7 | | Por | 5-6 | | Seler korzeniowy | 5-6 | | |

|  |
| --- |
| Podział warzyw ze względu na ich twałość |
| Warzywa trwałe  Warzywa korzeniowe przechowuje się w temperaturze 0-1°C i wilgotności względnej 95-98%. Ważne jest utrzymanie wysokiej wilgotności powietrza przy jednocześnie niskiej temperaturze, tak aby korzenie zachowały właściwy sobie turgor. Obniżenie wilgotności sprzyja ich więdnięciu (zwłaszcza chrzanu, marchwi i pietruszki), co zwiększa ich podatność na gnicie. Ważne jest aby przy wyższej temperaturze przechowywania w miarę możliwości obniżyć wilgotność powietrza.  Z warzyw korzeniowych do przechowywania nadają się korzenie nie uszkodzone, zdrowe, nierozwidlone, dobrze wyrośnięte, jednak nie za duże. Nadmiernie wyrośnięte korzenie są bardzo często puste w środku, posiadają gąbczasty miąższ i gorzej się przechowują.  Do przechowywania nie nadają się warzywa przejrzałe, zaatakowane przez choroby grzybicze (szara pleśń w przypadku kapusty, zgnilizna) Warzywa porażone szarą pleśnią powodują gnicie zdrowych sztuk, nadal gdy w komorze utrzymywana jest odpowiednia temperatura.  Warzywa korzeniowe przechowuje się najczęściej w skrzynkach. W celu zachowania odpowiedniej, wysokiej wilgotności wskazane jest przesypywanie warzyw wilgotnym piaskiem, który należy regularnie zraszać w czasie przechowywania. Innym sposobem podwyższającym wilgotność względną jest wykładanie ścian skrzynek filią polietylenową. Nie należy układać warzyw korzeniowych na półkach, ponieważ takie składowanie sprzyja nadmiernemu wysychaniu korzeni. Najwyższą wrażliwością na nierobór wilgoci w powietrzu charakteryzują się korzenie chrzanu i pietruszki. Łatwo tracą wodę, a zwiędnięte szybko gniją podczas przechowywania.  Do długotrwałego przechowywania nadaje się cebula, zdrowa, zebrana w stanie dojrzałości zbiorczej i odpowiednio podsuszona. Wilgotna cebula może być łatwo atakowana przesz szarą pleśń i ulega gniciu. Cebule przechowuje się w temperaturze 0-1°C i wilgotności względnej  70-80%.  Wyższa wilgotność powoduje ich porastanie.  Warzywa średniotrwałe  Do grupy tych warzyw zalicza się:   * Kalafior * Kalarepę * Kapustę młodą * Kapustę brukselkę * Pomidory   Okres trwałości tej grupy wynosi kilka tygodni, przy zróżnicowanych dla poszczególnych gatunków warunkach przechowywania.  Kalafiory okresu lebiego przechowuje się dobrym stanie przez 2-3 tygodnie, natomiast odmian późnych, jesiennych zbiorów do 5 tygodni. Kalafiory przechowuje się w ażurowych skrzynkach lub ułożone pojedynczo na półkach regałów. Ważne jest aby zapewnić odpowiednią wymianę powietrza. Pojawiające się na różach kalafiorów czarne lub brunatne plamy świadczą o zapoczątkowaniu procesów psucia się produktu.  Przeznaczona do przechowywania kapusta brukselka powinna posiadać dobrze wyrośnięte główki, twarde, zamknięte, bez zwiędniętych i pożółkłych liści zewnętrznych. Jest to warzywo ulegające szybkiemu zagrzaniu się, dlatego należy ją przechowywać w małych, płytkich opakowaniach (ażurowe skrzynki). W temperaturze 0-2°C oraz wilgotności względnej 90-95% a także przy odpowiedniej wymianie powietrza, brukselka może być przechowywana przez 3-4 tygodnie, natomiast przy temperaturze -2 do -3°C okres przechowywania wydłuża się do 10 tygodni. Kapustę brukselską rozmraża się powoli.  Trwałość pomidorów jest uzależniona od stopnia ich dojrzałości. W pełni dojrzałe owoce są stosunkowo nietrwałe, dlatego można je przechowywać  bez utraty wartości konsumpcyjnej przez okres 7-10 dni. Dłużej przechowuje się pomidory zielone lub lekko zapalone, co połączone jest z ich powolnym dojrzewaniem. Okres dojrzewania w zależności od materiału wyjściowego oraz warunków przechowywania (temperatura, wilgotność, obecność etylenu) wynosi najczęściej 4-6 tygodni.  Odmiany pomidorów o owocach dużych, szybko mięknących i skłonnych do pękania nie nadają się do przechowywania w przeciwieństwie do pomidorów małych, kulistych i dość twardych, które są odporniejsze na gnicie.  Pomidory przechowuje się w opakowaniach transportowych , płytkich skrzynkach z zachowaniem ułożenia w jedną lub dwie warstwy, gdyż wszystkie odgniecenia i obicia wpływają bardzo niekorzystnie na trwałość  Dojrzałe pomidory powinny być przechowywane w komorze warzyw i owoców w temperaturze około 5°C. Z kolei niedojrzałe- w komorze suchej. Zbyt niska wilgotność powoduje dość duże ubytki wagowe. Owoce wówczas stają się mniej jędrne, a nawet częściowo pomarszczone. Zbyt duża wilgotność w pomieszczeniu sprzyja ich gniciu.  Warzywa nietrwałe  Do grupy warzyw nietrwałych zalicza się:   * Sałatę * Szpinak * Szczaw * Fasolę szparagową * Cebula z zielonym szczypiorkiem   Warzywa liściowe (szpinak , sałata, szczaw), młode warzywa pęczkowane z nacią) marchew, pietruszka, burak, cebula, kalarepa), rzodkiewka, natki warzyw (koperek, pietruszka, szczypiorek, botwina), groch zielony, w strączkach, szparagi i rabarbar najlepiej zachowują swoją jakość w temperaturze około 0°C i wilgotności około 95%. W tych warunkach można je przechowywać przez okres 1-2 tygodni w nienaruszonym stanie.  Podczas przechowywania warzyw nietrwałych niezbędne jest zapewnienie ciągłości łańcucha chłodniczego we wszystkich ogniwach obrotu tymi produktami. Przerwanie łańcucha powoduje bardzo szybkie obniżenie jakości  Warzywa które łatwo zagrzewają się (szpinak, groch zielony, fasola w strąkach i sałata) powinny być przechowywane w małych płytkich, przewiewnych opakowaniach lub rozłożone cienką warstwą na półkach regałów komory.  Warzywa o wyższych wymaganiach temperaturowych podczas wegetacji wymagają również wyższej temperatury przechowywania, składowania, ponieważ przez pewien okres czasu w temperaturze 0-5°C wykazują uszkodzenie chłodowe. Na przykład pomidory dojrzałem trzymane w temperaturze 2-5°C stają się wodniste, natomiast u ogórków pojawiają się wodniste plamy na powierzchni owoców | |

|  |
| --- |
| Metody utrwalania |
| Zasadniczym celem przetwórstwa owocowo-warzywnego jest odpowiednie zabezpieczenie surowca bądź szybkie przerobienie go na prawidłowy środek spożywczy zdatny do spożycia przez cały rok, aż do następnych zbiorów.  Przy wyborze żywności konsument zwraca uwagę nie tylko na cenę, łatwość przygotowania do spożycia, jakość i wartość odżywczą, ale i bezpieczeństwo zdrowotne , w tym poziom skażeń. Poszczególne z tych elementów nabierają ważności w zależności od odbiorcy. Rozwój współczesnych metod przetwórstwa i przechowalnictwa daje wiec możliwość wyboru pomiędzy surowcem świeżym a przetworzonym. Każdą formą produktów owocowych i warzywnych stara się utrwalać przy użyciu różnych sposobów konserwowania: fizycznych, chemiczno-fizycznych i chemicznych.  Zamrażanie  Mrożone owoce i warzywa są to owoce lub warzywa całe lub rozdrobnione, przetarte lub homogenizowane utrwalone przez zamrożenie w temperaturze, co najmniej -18°C.  Zamrażanie żywności, nie tylko owoców i warzyw, staje się bardzo powszechną formą jej utrwalenia. Utrwalone w ten sposób surowce zachowują w dużym stopniu swoją wartość odżywcza, także wygląd, kształt, barwę typową dla produktu świeżego, zachowują również charakterystyczne cechy sensoryczne. Zamrażanie wstrzymuje działanie drobnoustrojów powodujących psucie się a także zwalnia przebieg reakcji chemicznych oraz procesów enzymatycznych i biochemicznych, jakie normalnie zachodzą w warzywach i owocach niezamrożonych.  Owoce i niektóre miękkie warzywa źle znoszą proces zamrażania. Po rozmrożeniu nie odzyskują pierwotnej swojej struktury przez co stają się miękkie i ociekające sokiem. Konsystencja ich zbliżona jest do gron baloników poprzebijanych kryształów lodu, z których wypływa zawartość.  Jak podaje Zalewski optymalny sposób rozmrażania warzyw i owoców jest zdeterminowany ni tylko odtwarzaniem struktury czy ograniczeniem wycieku soku lecz najlepszym zachowaniem witamin i barwy produktu. Mrożone warzywa i owoce które przeznacza się do obróbki cieplnej  powinny być rozmrażane szybko i w połączeniu z nią  Tabela 1. Porównanie czasu gotowania warzyw świeżych i mrożonych wg. S. Zalewskiego. WN-T   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Rodzaj warzywa | Czas gotowania | | | świeże | mrożone | | Brukselka | 26-27 | 4-10 | | Fasolka szparagowa | 20-30 | 10-20 | | Groszek zielony | 20-35 | 6-12 | | Kalafior | 10-20 | 8-10 | | Marchew | 23-28 | 9-10 | | Mieszanka warzywna | 20-30 | 12-15 |     Trwałość produktów mrożonych dzięki zastosowaniu temperatury poniżej -18°C, to jest poniżej zakresu przemian mikrobiologicznych i biochemicznych, jest wysoka (w temp. -31°C nawet 4-5 lat).  Mrożenie jako metoda utrwalania mimo, dużych zalet, jest metodą kosztowną, gdyż wymaga zachowania łańcucha chłodniczego, od momentu wyprodukowania, poprzez składowanie, obrót, a także  konsumenta.  Należy również pamiętać, że mrożenie nie powoduje całkowitej inaktywacji enzymów, zniszczenia drobnoustrojów, czy wyeliminowania przemian chłodniczych, a jedynie silne zwolnienia tych procesów. Jak podkreśla Zalewski (WN-T) zmiany jakościowe w mrożonkach są wiec wypadkową szczątkowych przemian biochemicznych, chemicznych oraz specyficznych przemian fizycznych zachodzących głownie na powierzchni produktów mrożonych, a ich intensywność zależy od rodzaju produktu, opakowania oraz czasu przechowywania  Suszenie  Jest tradycyjną metodą utrwalanie warzyw i owoców. Polega ono na obniżeniu zawartości wody, co hamuje procesy enzymatyczne i procesy życiowe drobnoustrojów. Maksymalna zawartość wody w suchych warzywach może wynosić nie więcej niż 12%, a dla groszku zielonego tylko 10%. Wyższa zawartość wody jest dopuszczalna jedynie w suszonych owocach, w których może wynosić  12-20%. Jest to związane z wyższą zawartością cukrów i kwasów organicznych, które wpływają na trwałość owoców. Niska zawartość wody uniemożliwia rozwój drobnoustrojów. W czasie suszenia owoców i warzyw zachodzą reakcje nieenzymatycznego brązowienie surowców (reakcja Maillarda). W celu wyeliminowania tego zjawiska obecnie obniża się zawartość wody poniżej 10%, a nawet do 3%.  Profil smakowo-zapachowy suszów jest zwykle zmieniony , co nie znaczy jednak, że gorszy. I tak np. intensywność aromatu i smaku grzybów suszonych jest większa niż świeżych czy konserwowanych innymi metodami. Podobnie jak aromat i smak śliwek czy jabłek suszonych jest intensywniejszy, chociaż zdecydowanie zmieniony  w stosunku do innych form tych surowców. Takie warzywa jak cebula, pietruszka i czosnek suszy się z zachowaniem ich walorów smakowo-zapachowych (S. Zalewski WN-T).  Barwa suszonych owoców i warzyw jest zmieniona, do poszarzałej w przypadku surowców zielonych, jaśniejszych w przypadku barwnych owoców i warzyw, do całkowicie ciemnej na skutek tworzenia się melanin w reakcji Maillarda.  Podczas suszenia dochodzi do rozkładu witaminy C, której straty wynoszą od 70 do 90% w zależności od rodzaju surowca, sposobu suszenia, oraz czynników takich jak: blanszowanie i sulfitowanie. Proces sulfitowania zapobiega utlenianiu kwasu askorbinowego i ochrania karotenoidy, ale niszczy witaminę B1.  Z owoców suszy się m.in. jabłka, gruszki, śliwki, a także owoce leśne, z warzyw zaś warzywa przyprawowe, a także cebulę, marchew, groszek itp.  Owoce suszy się metoda owiewową (powietrzną, próżniową lub sublimacyjna (ze stanu zamrożenia). Coraz powszechniej stosowaną metodą odwadniania owoców i warzyw jest suszenie liofilizacyjne. Produkty odwodnione tą metodą zachowują większość swoich właściwości. Susz liofilizowany jest jednak podatny na procesy utleniania ze względu na swoją porowatą i musi być przechowywany bez dostępu powietrza.  Promieniowanie jonizujące  Najbardziej zaawansowaną metodą utrwalania żywności jest promieniowanie jonizujące, które można stosować do dezynsekcji produktów, hamowania kiełkowania bul w cebul, opóźnienia procesów dojrzewania i przejrzewania owoców, inaktywacji pasożytów. Jako źródła tego promieniowania stosuje się izotopy promieniotwórcze lub strumienie szybkich elektronów uzyskane w akceleratorach.  Kwaszenie  Kwaszenie (kiszenie) warzyw jest oparte na procesie fermentacji mlekowej, w wyniku której część cukrów zawartych w warzywach przekształca się w kwas mlekowy, co stwarza niekorzystne warunki do rozwoju drobnoustrojów gnilnych, a jednocześnie nadaje utrwalonym surowcom charakterystyczne, cenione przez konsumentów właściwości sensoryczne. Kiszenie świeżych owoców, a szczególnie warzyw umożliwia wykorzystanie ich w ciągu całego roku. Ze względu na skład chemiczny kiszonki wytwarza się przede wszystkim z takich warzyw, jak kapusta, ogórki, marchew, pomidory i buraki, rzadziej z owoców np. jabłek.  Podczas kiszenia barwniki antocyjanowe i karotenoidy nie zmieniają się, natomiast chlorofil ulega przemianie w feofitynę. Zmianie ulega smak. Witamina C zostaje zachowana w 60-80%. Kiszony zawierają w swoim składzie acetylocholinę która reguluje ciśnienie krwi oraz działa pozytywnie na mikroflorę przewodu pokarmowego. Podczas kiszenia kapusty białej, czerwonej i buraków stwierdza się duża redukcję poziomu azotanów, przy niewielkim wzroście azotynów.  Marynowanie  W metodzie tej czynnikiem utrwalającym jest kwas octowy, a niekiedy i mlekowy cytrynowy lub jabłkowy (kwasy dysocjujące umiarkowanie w wodzie) w dawce 0,4-3%, a czasami dodatkowo pasteryzacja (marynaty łagodne i średniokwaśne). Marynaty przygotowuje się z owoców (np. gruszki, śliwki) i warzyw (ogórki- korniszony, cebula, dynia i inne). Do marynat owocowych i do dyni dodaje się cukru w ilości 10-12%. Marynaty owocowe (słodzone) zawierają na ogół mniej kwasu octowego, niż pikle i dosładzane marynaty warzywne, które mają umiarkowany dodatek soli kuchennej.  Solenie  Solenie jest metodą, która obecnie traci większe praktyczne znaczenie. Utrwalać można tą metodą warzywa, najczęściej w postaci mieszanek przyprawowych (z cebuli, pietruszki, selerów, porów i marchwi i in.). Soli się także ogórki i cebulę. Czynnikiem konserwującym jest sól w ilości 15-25%. Żywność konserwowana solą przed spożyciem należy poddać ługowaniu nadmiaru soli, co pozbawia ją substancji odżywczych rozpuszczalnych w wodzie.  Apertyzacja  Produkty apertyzowane mają zmienioną barwę, konsystencję oraz smak i aromat. Owoce i warzywa zielone przybieraj barwę oliwkową z uwagi na przejście chlorofilu w feofityne (groszek, brukselka), lub ciemnozielona w konserwach kwaśnych , gdy chlorofil przechodzi w feorbid (korniszony, szczaw). Przemiany składników smakowych i zapachowych są podobne jak przy gotowaniu , jednak w przypadku sterylizacji dalej posunięte , co odbija się na jakości. Apertyzacja prowadzi do znacznego obniżenia wartości odżywczej. Straty witaminy C w procesie sterylizacji sięgają 64% witaminy B1 do 50%. Jedynie karoten jest trwalszy, a jego spadek niższy (2-30%).  Podczas składowania produktów apertyzowanych dochodzi na dalszych strat witamin. Dlatego tez dobrym rozwiązaniem jest przechowywanie ich w obniżonych temperaturach . Zawartość naturalnych kwasów organicznych  przez obniżenie pH zalewy zapobiega  rozkładowi witaminy C.  Zaletą produktów apertyzowanych jest niewielka pracochłonność podczas przygotowania potrawy, jak również fakt, ze prawidłowo wykonane nie stwarzają niebezpieczeństwa rozwoju drobnoustrojów, ze względu na wysokie parametry termiczne procesu  Surowce apertyzowane są trwałe i odporne na warunki magazynowania oraz transportu. Jak podaje S. Zalewski (WN-T0 koszty ich są wysokie z uwagi na koszty samego procesu i duży udział zalewy (około 30%), dlatego też powinny być wykorzystywane w końcu cyklu przechowalniczego, gdy brak innych korzystnych form lub w sytuacjach wyjątkowych np. w turystyce.  Tabela 1. Zmiany witaminy C w grochu i szpinaku pod wpływem utrwalania wg. S. Zalewskiego   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Metoda utrwalania | Straty witaminy C (%) | | | groch | Szpinak | | Mrożenie | 50 | 60 | | Sterylizacja | 75 | 65 | | Suszenie | 45 | 75 | | Liofilizacja | 25 | 55 |   Tabela 2. Wpływ czasu gotowania i formy surowca na zawartość witaminy C w potrawie wg. S. Zalewskiego   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Forma surowca | Świeża | Mrożona | Apertyzowana | Liofilizowana | Suszona | | Czas gotowania (min) | 10,0 | 3,5 | Zagotowana w zalewie | 2,0 | 15,0 | | Zawartość witaminy C (mg%) | 16,5 | 14,0 | 9,2 | 15,5 | 11,3 |   Słownik  Ciemnienie nieenzymatyczne – brunatnienie nieenzymatyczne; procesy powodujące zmianę naturalnej barwy produktów spożywczych na brunatną, co jest wywoływane następującymi przemianami   * Reakcjami Maillarda, zachodzącymi między grupami karbonylowymi cukrów oraz grupami aminowymi białek lub aminokwasów, w wyniku których powstają związki ciemnozabarwione * Karmelizacją cukrów, które w podwyższonej temperaturze ulegają odwadnianiu do furfurali * Reakcjami utleniania polifenoli do ciemno zabarwionych polichinonów   Ciemnienie nieenzymatyczne może być pożądane dla uzyskania odpowiedniej barwy skórki pieczywa, odpowiedniej barwy i smaku kawy, powideł; lub niepożądane w przypadku brunatnienia soków, win, proszku jajecznego lun mlecznego.  Liofilizacja- suszenie sublimacyjne; suszenie w stanie zamrożenia, suszenie ciał stałych w stanie zamrożonych pod znacznie obniżonym ciśnieniem, wilgoć usuwana jest przez sublimacji lodu. Zaletami tej metody suszenia jest zachowanie przez większość produktów podstawowych cech organoleptycznych, chemicznych i fizycznych, zachowanie kształtu  Wadą natomiast są wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne tej metody., dlatego brak jest praktycznie produktów liofilizowanych na rynku.  Danuta Kołożyn- Krajewskia i Tadeusza Sikory. Towaroznawstwo żywności. WSiP Warszawa; Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa; Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Jan Gawęcki (red.) Kompendium wiedzy o żywności, żywieniu i zdrowiu. PWN; Stanisław Zalewski- Podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Grzyby i przetwory grzybowe |
| Grzyby jadalne są to owocniki różnych gatunków należących do klas: workowce i podstawczaki. Pozyskuje się je ze stanu naturalnego  i z upraw. Stanowią one grupę środków spożywczych  najtrudniejszą pod względem sanitarnym spośród produktów roślinnych. Zasadniczym powodem trudności jest fakt, że większość gatunków jest użytkowana ze stanu dzikiego i od znajomości gatunków jadalnych i umiejętności zbieracza odróżnienie gatunków jadalnych od niejadalnych (bądź trujących) zależy jakość zdrowotna produktu.  Grzyb składa się z grzybni, owocnika  i zarodników. Najważniejsza częścią jest grzybnia, rozwijająca się w ściółce leśnej lub w tkankach innej rośliny. Grzyby zaś są tylko owocnikami, czyli owocem rośliny - grzybni. W owocnikach są wytwarzane w olbrzymich ilościach zarodniki grzybów. Grzyby nie tworzą tkanek. Podstawową cegiełką, z której utworzone jest wysoko zorganizowane ich ciało, jest strzępka charakteryzująca się wzrostem wierzchołkowym i jednokierunkowym podziałem. Strzępki tworzą nie tkankę, lecz plechę, stąd grzyby zalicza się do plechowców.  Grzybów silnie trujących i prawdziwie niebezpiecznych jest stosunkowo niedużo. Brak jest ogólnych i uniwersalnych sposobów rozpoznawania grzybów trujących, a jedyny niezawodny sposób to poznanie botanicznych cech najgroźniejszych gatunków.  Trujące składniki występujące w grzybach zaliczamy do tego typu trucizn działających na serce, krew i układ nerwowy. Z poznanych substancji  trujących należy wymienić muskarynę, muskarydynę, cholinę, faloidynę, atropinę grzybową oraz kwas helwellowy. Ten ostatni jest rozpuszczalny w wodzie, dlatego wygotowanie piestrzenic, w których ten związek występuje, i odcedzenie wody pozbawia te grzyby własności trujących.  Ustawodawstwo licznych krajów, w tym polskie, sciśle określają które gatunki grzybów roznących oraz uprawianych mogą być dopuszczone do obrotu. Organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej określają wymagania stawiane osobom ubiegającym się o uprawnienia grzyboznawców lub klasyfikatorów grzybów. Przedsiębiorstwa, które zajmują się skupem grzybów jak i ich przetwórstwem, muszą zatrudniać tylko takich pracowników, których kwalifikacje zawodowe zostało urzędowo potwierdzone  W Polsce przerób i handel grzybami opiera się głównie na grzybach dziko rosnących, których zbiórka odbywa się od lipca do października. Podaż grzybów dziko rosnących stale się zmniejsza na skutek wzrostu liczby ludności, zmniejszania się powierzchni lasów i nieumiejętnego wręcz rabunkowego sposobu zbierania. Na coraz szersza skale wprowadza się u nas sztuczną uprawę grzybów. Najbardziej popularna jest uprawa pieczarek, znana we Francji od blisko 300 lat.  Grzyby świeże mogą być sprzedawane w placówkach handlowych lub na targowiskach pod warunkiem uzyskania atestu oraz umieszczeniu w miejscu sprzedaży informacji o gatunku grzybów oraz nazwiska i adresu sprzedawcy. W placówkach handlowych oraz na targowiskach dopuszcza się również sprzedaż grzybów suszonych, które rosły w warunkach naturalnych i uzyskały atest, jednak w opakowaniach jednostkowych i odpowiednio oznakowanych.  Grzyby są cennym składnikiem wielu potraw i przetworów (jak farsze, sosy, sałatki, zupy itp.), mogą także stanowić samodzielne dania gotowe (np. smażone rydze, kanie, marynaty itp.). Walory grzybów polegają głównie na ich niepowtarzalnym aromacie. Ich wartość odżywcza jest niewielka, zawierają pewne ilości cennego białka, witamin z grupy B, błonnika pokarmowego i składników mineralnych. Grzyby są stosunkowo nietrwale, dlatego często stosuje się różne metody ich utrwalania, jak: suszenie, marynowanie, kwaszenie, solenie, pasteryzację i mrożenie - w takich formach występują w handlu.  Grzyby wykorzystywane w gastronomii i przemyśle spożywczym są to owocniki grzybów jadalnych uprawnych lub dziko rosnących. Do gatunków uprawnych (czyli hodowlanych) zaliczają się: pieczarki, boczniaki ostrogowate, grzyby chińskie i japońskie pierścieniaki uprawne i niekiedy trufle; do gatunków dziko rosnących: borowiki szlachetne, koźlarze, kurki (czyli pieprzniki jadalne), podgrzybki, maślaki, gąski, smardze jadalne, czubajki kanie, pieczarki polne, rydze, surojadki, opieńki, trufle i inne.  W celu nadania potrawom cech smakowo-zapachowych zbliżonych do grzybów, często (zwłaszcza w przemyśle spożywczym) stosuje się dodatek hydrolizatów drożdżowych, posiadających zbliżony aromat. Hydrolizaty drożdżowe wykorzystywane są w przemysłowej produkcji koncentratów spożywczych (np. kostki i pasty bulionowo-grzybowe). Warto dodać, że drożdże botanicznie także są grzybami (niższymi).  Źródło: Wojciech Kolanowski-Grzyby i przetwory grzybowe. Kucharz & Gastronom- Vademecum Wydawnictwo Rea;Lempka A (red.) - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa; Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki. WNT. Warszawa. Henryk Gertig- Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Grzyby w obrocie |
| Wykaz grzybów dopuszczonych do obrotu wg H. Gertiga.   |  |  | | --- | --- | | Nazwa polska i łacińska | Nazwa polska i łacińska | | Borowik szlachetny | Mleczaj rydz | | Koźlarz babka | Mleczaj smaczny | | Koźlarz grabowy | Opieńki | | Koźlarz czerwony | Pieczarka dwuzarodnikowa | | Maślak pstry | Pieczarka lśniąca | | Maślak sitarz | Pieczarka ogrodowa | | Maślak ziarnisty | Pieczarka polna | | Maślak zwyczajny | Pieczarka szlachetna | | Maślak żółty | Pieczarka zaroślowa | | Piaskowiec kasztanowaty | Pieprznik jadalny | | Piaskowiec modrzak | Płachetka kołpakowa | | Podgrzybek zajączek | Twardzioszek przydrożny | | Podgrzybek złotawy | Boczniak ostrogowaty | | Czubajka kania | Twardziak | | Dwupierścieniak cesarski | Łuskwiak lepki | | Gaska zielonka | Pochwiak pochwiasty | | Kołczak obłączasty | Trufla letnia | | Lejkowiec dęty | Trufla zimowa | | Lejkówka wonna | Trufla czarnozarodnikowa | | Uszak gęstogłowy | Trzęsak morszczynowaty | | Ucho bzowe | - |     Źródło: H. Gertig. Bromatologia. Zarys nauki o żywieniu i żywności. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny grzybów |
| Grzyby w swoich tkankach nie posiadają skrobi i chlorofilu. Zawartość wody kształtuje się na poziomie 90%, zawartość związków azotowych 3-5%, lipidów 0,3% oraz 1-6% węglowodanów. Substancje zawierającymi azot są w 62% białkami, pozostałą ilość azotu stanowią aminokwasy, amidy oraz mocznik. Do charakterystycznych składników azotowych grzybów zalicza się chitynę, która zbudowana jest  podobnie jak celuloza i pełni tą samą funkcję. Chitynę tworzą łańcuchy 1,4 β- glikozydowe acetylowanej glukozaminy.  Suibstanje azotowe to tylko w 65% białko, reszta azotu przypada na aminokwasy amidy, amoniak, zasady azotowe, mocznik i chitynę. Ta oststnia zastępuje w grzybach celulozę, a więc mamy łańcuchy 1,4 β-glukozydowe acetylowanej glukozaminy, czyli N-acetylo D-glukozaminy (przy 2 węglu glukozy grupa hydroksylowa zamieniona została przez grupę NHCOCH3). Przy oznaczaniu białka w grzybach nie stosuje się współczynnika przeliczeniowego- N x 6,25, jest on wiele niższy, zmienia się zależnie od gatunku grzyba i przeciętnie wynosi około 4. Białko grzybów jest niewyrównywalne pod względem zawartości aminokwasów, wysoka zawartość chityn, np. u rydza 3,6% - utrudnia trawienie.  Do węglowodanów grzybów zalicza się mannitol oraz terechalozę, z których po hydrolizie powstaje glukoza.  W części niezmydlającej się tłuszczu grzybów występuje ergosterol, prowitamina witaminy D2, jako ważny składnik antyrachityczny. Na ogół grzyby są ubogie w witaminy. W ich składzie zaznacza się niewielka ilość witamin a grupy B oraz karotenów w kurkach (pieprzniku jadalnym). Zawartość składników minerlanych jest zróżnicowana i wynosi średnio 1%.  Z enzymów grzyby zawierają:   * trechalozę * ureazę * peroksydazy oraz enzymy utlenijące powodujące zmiany barwne podczas przyrządzania grzybów ; pozostaje to w zwiazku z zawartoscią tyrozyny.   Tabela. 1. Skład chemiczny niektórych grzybów. wg A. Lempki (red.)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Składniki | Pieczarka | Kurka | Borowik | | Zawartość w 100 g części jadalnej | | | | Woda | 90,5-91,1 g | 90,9-92,9 g | 88,6 g | | Białko | 2,76 g | 1,52 g | 2,77 g | | Tłuszcz | 0,19-8-0,30 | 0,43-0,55 g | 0,44 g | | Cukrowce | 2,60-3,10 g | 0,90-3,10 g | 4,25-5,47 | | Błonnik | 0,90 g | - | 1,05 g | | Zw. nieorganiczne | 0,90-1,10 g | 0,67-0,88 g | 0,81 g | | Sód | 3,7-9,0 mg | 1,0-7,0 mg | 3,7-9,0 mg | | Potas | 464-520 mg | 305,0-914,0 mg | 468-520,0 mg | | Wapń | 9,0 mg | 0-26 mg | 9,0 mg | | Mangan | 0,08 mg | 0,5-2,0 mg | 0,05-0,2 mg | | Żelazo | 0,7-3,1 mg | 6,5 mg | 1,0 mg | | Miedź | 1,79 mg | 2,0-10,0 mg | 0,2-0,8 mg | | Cynk | 0,28 mg | 2,0-8,0 mg | 0,2-0,8 mg | | Fosfor | 115,0 mg | 44,2 mg | 115,0 mg | | Fluor | 0,025-0,037 mg | 0,050 mg | 0,063 mg | | Chlor | 25,0 mg | - | - | | Jod | 18,0 µg | - | - | | Witamina D | 2,0-6,3 µg | 8,25 µg | 9,3 µg | | Witamina A | 0,83 mg | 0,06 mg | 0,63 mg | | Witamina E | 0,01 mg | - | - | | Witamina B1 | 0,05-0,15 mg | 0,01-0,03 mg | 0,033 mg | | Witamina B2 | 0,05-0,55 mg | 0,15-0,37 mg | 0,37 mg | | Kwas nikotynowy | 6,0-7,0 mg | 6,5 mg | 4,9 mg | | Kwas pantotenowy | 1,7-2,5 mg | - | 2,43-2,97 mg | | Witamina B6 | 0,045-0,05 mg | - | - | | Biotyna | 0,016 mg | - | - | | Kwas foliowy | 0,027-0,033 mg | - | - | | Witamina C | 2,0-14,0 mg | 2,0-10,0 mg | 2,5 mg |   Źródło: Henryk Gertig- Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. PZWL. Warszawa. Aleksander Lempka (red.). Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Grzyby świeże |
| Grzyby świeże użytkowe zalicza się zarówno do grzybów uprawnych jak i dziko rosnących. Ze względu na silniejszy aromat bardziej cenione są grzyby dziko rosnące, jednak z uwagi na pracochłonny sposób pozyskiwania, ich koszt jest znacznie wyższy niż grzybów uprawnych.  Pieczarki – w obecnej postaci znane są od epoki Napoleona. Od czasu gdy agronom nazwiskiem Chambry wpadła pomysł hodowania ich przez cały rok w ciemnych pomieszczeniach, pieczarki zyskały wielką popularność. Zależnie od sposobu pozyskiwania dzieli się je na uprawne i dziko rosnące. Kapelusz pieczarki jest biały, jedwabistowłóknisty, nagi lub z rzadkimi brązowymi łuskami (pieczarki dzikie). Grzyby te są bardzo smaczne, używane zwykle do smażenia, w czasie którego tracą dużo wody. Do wykorzystania najlepiej nadają się pieczarki młode z grubym trzonem i kulistym kapeluszem, którego brzegi są podwinięte i połączone z trzonem białą błonką. Kapelusze pieczarek starych są rozwarte i brązowe od spodu, Skórka z kapelusza daje się łatwo zdejmować. Pieczarki mają swoisty korzenny zapach i są najczęściej wykorzystywanymi grzybami w gastronomii.  Borowik szlachetny - uważany za jeden z najwartościowszych grzybów jadalnych. Z uwagi na rodzaj lasu, w jakim rosną, rozróżnia się: borowiki z lasów dębowych - o ciemnobrunatnym kapeluszu, z lasów brzozowych i bukowych - o kapeluszu jasnobrunatnym z białym nalotem, borowiki z lasów sosnowych (najgorsze) - o brunatnofloletowym zabarwieniu kapelusza czerwieniejącym w czasie gotowania i gorzkawym smaku oraz borowiki (najlepsze) z lasów jodłowych - o grubej pękatej nóżce i małym kapeluszu, lekko różowym u młodych grzybów i bladoczerwonym u grzybów starych. Spód kapelusza u młodych ma barwę białą, u starych - jasnożółtą, później zielonkawą. Jakościowo najlepsze są grzyby młode, wyrastające na skraju lasu. Na przekroju borowiki zawsze są białe, nie czernieją. Duszone czy gotowane, smażone na maśle, oleju lub na gęsim smalcu, doprawione czosnkiem i pietruszką albo szalotką, stanowią doskonałą przystawkę lub dodatek do drugiego dania. Pojawiają się od końca maja - do października.  Rydze (mleczaj rydz) występują w kilku rodzajach różniących się kolorem kapelusza, co jest uwarunkowane umiejscowieniem grzybni. Rydze mogą więc być pomarańczowe, brązowe, zielonkawe (na łąkach), żółtawoczerwone (w lasach sosnowych) itp. Blaszki zawsze są czerwonoceglaste zbiegające się w dół trzonu, dość gęste. Miąższ rydzów jest bardzo kruchy, białawy i zaraz po przekrojeniu zabarwiający się na pomarańczowo. Na wierzchu kapelusza występują ciemniejsze smugi ułożone koncentrycznie. Młode rydze są najlepsze, mają pełny trzon nadający się do smażenia, trzon starych rydzów jest pusty i bezużyteczny. Grzyb w Polsce powszechnie znany, ceniony w Prowansji, ale pogardzany na północy Francji. Rydze mają bardzo duże zastosowanie w gastronomii: jako dania gorące, najczęściej duszone lub smażone oraz w postaci zakonserwowanej: kwaszone, marynowane. Świetnie nadaje się na barbecie. Nie nadaje się do suszenia. Pojawiają się od lipca – do końca października. Cechą rozpoznawczą tych grzybów jest pomarańczowe mleczko o ostrym i przyjemnym zapachu, widoczne po przełamaniu grzyba.  Maślaki - ich kapelusze o średnicy od 3 do 5 cm są kopulaste, z błoną barwy kasztanowatej, gładką i błyszczącą w czasie suchej pogody, a oślizłą i lepką - w dni wilgotne. Błonka maślaków łatwo daje się zdejmować. Grzyby te są bardzo smaczne i szczególnie nadają się do duszenia i na marynaty (w których wytwarzają śluzowatą zalewę). Przyrządzając je należy ściągać lepką skórkę. Pojawią się od połowy lipca - do października. Nie nadaje się do transportu.  Koźlarz kapelusz ma miękki, kopulasty, barwy brązowej o różnym odcieniu. Spód młodych grzybów jest biały, starszych - szarawy. Charakterystyczny trzon jest barwy szarobiaławej w gęste brązowe lub czarno- brązowe kosmki. Zastosowanie tego grzyba jest podobne jak borowika. Koźlarz występuje od czerwca - do października.  Opieńka miodowa - grzyb barwy miodowożółtej lub rdzawobrązowej, niekiedy pokryty brązowymi łuskami. Młode kapelusze Są półkoliste, starsze - wypukłe, miąższ biały. Grzyby te (młode kapelusze) nadają się głównie do marynowania. Pojawiają się pod koniec września albo na początku października.  Kurka (pieprznik jadalny) przypomina kształtem zwiniętą trąbkę, grzyb ten jest jędrny, ma morelowo- żółty kapelusz wyrastający z nieco bledszego, żebrowanego blaszkami trzonu. Kurka jest prawdziwą królową łąk i poszycia leśnego. Cechuje się przyjemnym aromatem zbliżonym do moreli. Nie należy ich myc w dużej ilości wody, podobnie jak innych grzybów leśnych, tylko delikatnie oczyścić. Kurki nadają się do duszenia lub smażenia, także jako dodatek do zup, sosów i mięs - najczęściej wykorzystywane w postaci świeżej lub mrożonej. Nie należy łączyć kurek z czosnkiem ponieważ zabija on delikatny aromat tych grzybów.  Smardz – Smardze wychylają z poszycia leśnego swe pofałdowane główki tylko wiosną, od końca do kwietnia do końca maja. Jest to jeden z najcenniejszych i najsmaczniejszych grzybów, ale występuje dosyć rzadko i nigdy nie ma pewności, ze w kolejnych latach będzie się go znajdowało w tych samych miejscach. Ma on gruby trzon i brązowy, żółty lub kremowy, szpiczasty kapelusz pokryty nieregularnymi jamkami, przypominający gąbkę i przyrośnięty do trzonu. Są to pierwsze wiosenne grzyby. Trzony nadają się do smażenia, kapelusze zaś do faszerowania lub duszenia, np. w śmietanie.  Surojadka zielona (gołąbek) jej kapelusz jest najpierw półokrągły, później płaski, pofałdowany z zielonkawym lub brunatnym zabarwieniem pośrodku, brzegi plamistożółtawe. Grzyb kruchy, bardzo smaczny, wykorzystywany tylko w postaci świeżej. Nie nadaje się do przetwarzania. Surojadka cukrówka ma kapelusz brudnoczerwony z odcieniem fioletowym lub floletowobrązowym. Skórka jest lepka, daje się łatwo ściągać do połowy kapelusza. Smak grzyba surowego jest łagodny. Surojadka cukrówka podobnie jak surojadka zielona należy do bardzo smacznych grzybów spożywanych nawet na surowo (np. jako dodatek do sałatek). Surojadki występują od lipca - do października.  Boczniak – Nazwa tego grzyba wywodzi się stąd, ze ogonek nie jest usytuowany pośrodku kapelusza, lecz z boku. Kapelusz jest w kształcie muszli, koloru szaroniebieskiego, szarobrązowego lub popielatoszarego o średnicy 5-20 cm, jego powierzchnia jest gładka, naga. Blaszki młodych grzybów są białe, dojrzałych -szarawe, o szerokości 0,5-1,5 cm, gęste, zbiegające się ku trzonowi. Miąższ biały, w młodym owocniku miękki i soczysty, w dojrzałym –jędrne. Podłożem do uprawy boczniaka jest drewno lub słoma. Grzyby rosną pochylone w bok stąd ich nazwa. W porównaniu do pieczarki odznacza się mniej intensywnym smakiem i aromatem. Boczniaki posiadają delikatną konsystencję i smak zbliżony do ostryg, nadają się na zimne lub gorące przystawki (najlepsze są smażone) lub do marynowania. Należy stosować tylko boczniaki młode, gdyż z wiekiem robią się twarde. Bardzo cenione w kuchni chińskiej.  Czubajka kania - duży, wysoki grzyb z kapeluszem pokrytym łuskami, barwy jasnobrązowej, za młodu jajowaty później stożkowaty z brązowym brodawkowatym stożkiem pośrodku, średnicy 10-30 cm Brzeg kapelusza włókienkowaty, białawy, miąższ biały lub kremowy. Blaszki gęste zaokrąglone, białe, szerokości 1-1,5 cm. W gastronomii wykorzystuje się młode lub średnio rozwinięte kapelusze Jest to bardzo smaczny grzyb stosowany do smażenia, jako dodatek do zup, sosów i pikantnych potraw. Skórkę kapelusza należy zdejmować ostrym nożem.  Grzyb sitarz- owocniki mają dość szeroki kapelusz, osadzony na niewysokim trzonie. Kapelusz barwy żółtawogliniastej, na dolnej powierzchni ma warstwę rurek z dość dużymi nieregularnymi otworami, przypominającymi czka sita. Grzyb ten ma dość wysoką wartość smakową i odżywczą. Nadaje się do suszenia i marynowania.  Grzyb płowy- Owocniki dość duże, bardzo podobne do owocników borowika- różnią się od tego ostatniego przede wszystkim ciemniejszą barwą górnej powierzchni kapelusza oraz tym,  że w miejscach uszkodzonych występują ciemne, zielononiebieskie plamy. Nadaje się do suszenia  Trufle są bulwiastymi owocnikami o zdrewnialym wyglądzie, rosną pod ziemią w pobliżu korzeni dębów i buków. Odmianami trufli stosowanych tradycyjnie w kuchni europejskiej są trufle: czarne (perigordzkie) rosnące we Francji, białe (piemonckie) - w płn. Włoszech, letnie (czerwone) - w Anglii i zimowe (ciemnofioletowe) - rosnące w całej Europie W trakcie sezonu truflowego do wywęszenia tkwiących w ziemi grzybów używa się szkolonych świń i psów.  Trufle są najbardziej cenionymi grzybami w gastronomii, stanowią cenną przyprawę, szczególnie jako dodatek do sosów, zup, potraw z jaj, mięs. makaronów, ryżu, pasztetów i do garnirowania potraw.  Grzyby chińskie i japońskie - wywodzą się z Dalekiego Wschodu i coraz częściej wykorzystywane są w naszej gastronomii do sporządzania typowych potraw kuchni chińskiej i japońskiej. Grzyby te dostępne są najczęściej w postaci suszonej, mrożonej lub sterylizowanej. Najczęściej wykorzystywane to: kikurage, matsutake, shiitake, nameko, shitoklkurage itp.  Kikurage (uszak brzozowy zwany też czarnym grzybem chińskim) - najczęściej używany grzyb z tej grupy. Dostępny najczęściej w postaci suszonej o wyglądzie szarawoczarnym, pokarbowanym i pomarszczonym. Po namoczeniu ma łagodny, grzybowy smak i przyjemną chrupką konsystencję, dobrze komponuje się smakowo z ostrymi przyprawami - można go dodawać do potraw typu curry, czy ostrych potraw z chili, czosnkiem i sosami sojowymi.  Matsutake (gąska krokodylowa) - jasnobrązowy grzyb o grubym mięsistym trzonie. Wykorzystuje się grzyby świeże, młode o jeszcze zamkniętym kapeluszu, Ma delikatny smak i aromat drzew czerwonej sosny japońskiej. Zwykle podaje się same grzyby lekko podpieczone na ruszcie lub obsmażone.  Shiitako (twardziak jadalny) - brązowy grzyb o rozłożystym kapeluszu. Są to drogie grzyby wykorzystywane najczęściej w postaci suszonej po namoczeniu. Shiitake mają charakterystyczny smak i aromat, pasujący do wielu potraw.  Namoko - małe japońskie grzyby o grubych kapeluszach i ciemnobursztynowożółtej barwie. Mają przyjemny leśny smak i pokryte są galaretowatą warstwą śluzu. Bywają one dostępne w postaci sterylizowanej, najczęściej dodawane są do zup i potraw kuchni japońskiej.  Shitokikurage (grzyb śnieżny) - w handlu występuje on w formie suszonej o delikatnej kremowej barwie i w postaci postrzępionej gąbki. Grzyby te są prawie bez smaku, ceni się ich chrupką konsystencję. Stosowane po namoczeniu w potrawach kuchni chińskiej, zwłaszcza do deserów z udziałem owoców. | |

|  |
| --- |
| Przetwory grzybowe |
| Grzyby zarówno pozyskiwane ze stanowisk naturalnych, jak i z uprawy wykorzystywane są do celów przetwórczych. Aktualne rozporządzenie ministra zdrowia podaje wykaz dopuszczonych do obrotu przetworów. Jest oczywiste, że do przetworów mogą być wykorzystywane tylko gatunki wymienione w wykazie grzybów dopuszczonych do obrotu i zakwalifikowane przez grzyboznawcę lub klasyfikatora. Należy przy tym zwrócić uwagę, że grzyby świeże bardzo łatwo i stopniowo szybko ulegają procesowi zepsucia.  Nadzór nad przetwórstwem grzybów pełni Państwowa Inspekcja Sanitarna. Przetwory grzybowe dzieli się na: grzyby kwaszone (kiszone), w solance, mrożone, sterylizowane, marynowane, duszone w tłuszczu, suszone, proszek grzybowy, ekstrakt i koncentrat grzybowy oraz przetwory, w których grzyby są istotnym składnikiem, np.: grzyby marynowane z warzywami, sałatki warzywno-grzybowe, sosy grzybowe i warzywno-grzybowe, zupy grzybowe czy konserwy warzywno-mięsno-grzybowe. Przetwory grzybowe produkuje się ze świeżych grzybów oczyszczonych, przesortowanych, wymytych, zblanszowanych, całych lub pokrojonych. Grzyby w solance i mrożone wykorzystuje się jako półprodukt.  Grzyby kwaszone - produkt utrwalony dodatkiem soli I kwasem mlekowym powstałym z fermentacji mlekowej, zachodzącej w procesie produkcji pod wpływem odpowiednich kultur bakterii Grzyby takie są dobrym dodatkiem do potraw z mięs.  Grzyby w solance - utrwalone są w wodnym roztworze soli kuchennej. Jest to półprodukt wykorzystywany w produkcji przemysłowej po odsoleniu, np. do wyrobu grzybów marynowanych, sterylizowanych, czy duszonych w tłuszczu.  Grzyby mrożone - utrwala się je przez zamrożenie i przechowywanie w temp. poniżej - 18°C. Do mrożenia wykorzystuje się grzyby w postaci całej, kapeluszy lub piastrów. Mrożenie pozwała zachować w pełni wygląd i smak grzyba świeżego i jest jedną z najlepszych metod ich utrwalania. Grzyby mrożone są półproduktem wykorzystywanym po rozmrożeniu, często także do sporządzania innych przetworów, np. marynat.  Grzyby sterylizowane - zalewane są one słabym roztworem soli I utrwalane w temp. powyżej 100°C w opakowaniach hermetycznie zamkniętych (najczęściej słoje szklane i puszki metalowe). Grzyby takie wykorzystywane są jako dodatek do dań i garnirowania potraw.  Grzyby marynowane otrzymuje się z jadalnych owocników jednej odmiany grzybów całych lub pokrojonych, z dodatkiem przypraw aromatyczno-smakowych w zalewie kwaśnej lub słodko-kwaśnej zakwaszonej kwasem octowym ulub mlekowym. Przemysłowo utrwala się je dodatkowo przez pasteryzację. W przypadku grzybów tworzących śluz zalewa jest charakterystycznie ciągliwa. Stanowią one doskonały dodatek do różnych dań i sosów.  Grzyby marynowane z warzywami - sporządza się z grzybów świeżych z dodatkiem świeżych warzyw odpowiednio dobranych i przypraw aromatyczno-smakowych w zalewie zakwaszonej kwasem octowym i/lub mlekowym. Dodatkowo są utrwalane termicznie w opakowaniach hermetycznych.  Grzyby duszone w tłuszczu - sporządza się z dodatkiem przypraw aromatyczno-smakowych przez duszenie w tłuszczu i utrwalenie termiczne w opakowaniach hermetycznie zamkniętych. Stosowane jako dodatek do różnych potraw.  Grzyby suszone - występują one w postaci całej lub krojonej. Susz grzybowy cechuje się intensywnym aromatem, silnie zmienionym w stosunku do surowca świeżego, wysoce pożądanym i nadającym potrawom charakterystycznych cech smakowo-zapachowych. Do suszenia wykorzystuje się takie grzyby jak: borowiki szlachetne, podgrzybki, koźlarze, maślaki, pieprzniki jadalne, pieczarki i niektóre grzyby chińskie. Najlepszy jest susz z kapeluszy grzybów młodych. Ważne jest odpowiednie przechowywanie suszu grzybowego, tj. w pomieszczeniach suchych i bez obcych zapachów.  Grys i proszek (mączka) grzybowy to forma suszu grzybowego, które otrzymuje się przez odpowiednie rozdrobnienie grzybów suszonych. Produkty te dostępne są w postaci jednolub wielogatunkowej - zmieszany rozdrobniony susz z kilku gatunków grzybów.  Ekstrakt grzybowy - sporządza się go z soku świeżych grzybów lub wodnego wyciągu grzybów suszonych, z dodatkiem soli, zagęszczony do ok. 7% zawartości ekstraktu bezsolnego. Ekstrakt utrwala się termicznie w opakowaniach hermetycznie zamkniętych.  Koncentrat grzybowy jest produktem podobnym do ekstraktu, różnica polega na większym stopniu zagęszczenia - do 24% zawartości ekstraktu bezsolnego. Dzięki zagęszczeniu koncentrat grzybowy posiada silny aromat grzybowy i jest stosowany do produkcji koncentratów spożywczych i jako substancja przyprawowa.  Sałatki warzywno-grzybowe Są przetworami otrzymanymi z oczyszczonych, rozdrobnionych warzyw i grzybów jednego, dwu lub kilku gatunków, świeżych, kwaszonych lub pasteryzowanych, z dodatkiem cukru, soli, kwasów spożywczych, przypraw roślinnych, z ewentualnym dodatkiem składnika owocowego i oleju jadalnego. Solanki takie utrwalane są termicznie w opakowaniach hermetycznie zamkniętych. Stanowią samodzielną potrawę lub dodatek do różnych dań.  Przepisy  Grzyby kiszone  Składniki   * 1 kg świeżych, niezbyt dużych grzybów (rydzów lub borowików) * 2 cebule * 25 g soli * kilkanaście ziaren pieprzu i angielskiego ziela * 3 listki laurowe   Sposób wykonania  Przygotować czysty, wyparzony wrzątkiem kamienny garnek. Grzyby starannie umyć, wybrać tylko grzyby zdrowe, odciąć trzony, kapelusze włożyć do posolonego wrzątku (sól do wrzątku wziąć oddzielnie- woda powinna być normalnie słona), obgotować, licząc od zawrzenia wody z grzybami- 3 minuty. Wyjąć cedzakową łyżką na półmisek, przykryć czystą ściereczką, by dobrze odciekły z wody, następnie układać w garnku, przesypując solą z przyprawami. po wyczerpaniu grzybów, przykryć dopasowanym drewnianym denkiem lub talerzem, obciążyć (np. słojem z wodą). Gdy grzyby zwiotczeją i „opadną”- można dołożyć świeżych, przygotowanych w ten sposób. Po kilku dniach powinien wystąpić sok, który przykryje grzyby. W przeciwnym razie należy dodać trochę wody przegotowanej z sola i ostudzonej (na 1 litr wody 25 g soli), przechowywać w chłodnym, zaciemnionym miejscu. Grzyby kiszone s znakomitym dodatkiem do sałatek, surówek, kanapek czy jako zakąska.  Grzyby marynowane  Składniki   * 1 kg grzybów (borowiki, rydze, maślaki, podgrzybki, gąski) * Duża cebula * Łyżka soli   Na zalewę   * Szklanka octu * Szklanka wody * Łyżeczka cukru * Łyżeczka soli * Kilkanaście ziaren ziela angielskiego * 2 listki laurowe   Sposób wykonania  Grzyby bardzo starannie przebrać, skrócić, wybrać tylko grzyby zupełnie zdrowe; włożyć do rondla z wrzącą wodą, posolić, dodać pieprz i pokrajana na ćwierć cebulę, gotować pół godziny. Włożyć na sito do osaczania. Przygotować zalewę, zagotować ocet z wodą i przyprawami, do wrzącej zalewy włożyć grzyby, raz zagotować, odstawić z ognia, nałożyć do wyparzonych słoików, zamknąć półki gorące. Po dwóch tygodniach sprawdzić, czy zalewa nie zmętniała, jeśli tak- należy grzyby wyjąć ze słoja, odsączyć, przygotować nową zalewę, raz zagotować w niej grzyby i zamknąć w umytych i wyparzonych słojach.  Gotowanie grzybów   1. Wybrać grzyby jak najświeższe, gdyż 48 godzin po zebraniu tracą smak i aromat 2. Oczyścić grzyby pędzelkiem lub wilgotna ściereczką. Można je także szybko umyć pod strumieniem bieżącej wody, ale nigdy nie należy ich moczyć, szczególnie przez dłuższy okres czasu 3. Grzyby można dusić, smażyć na patelni lub we frytkownicy, upiec na grillu albo przyrządzać w inny sposób, zależnie od gustu czy wybranego przepisu. Grzybów p delikatnym miąższu nie należy smażyć zbyt długo 4. Grzybów leśnych nie powinno się odgrzewać, ponieważ tracą smak a ponadto mogą zaszkodzić   Źródło: Wojciech Kolanowski- Grzyby i przetwory grzybowe-Kucharz & Gastronom- Vademecum; Wydawnictwo REA Lempka A (red.) - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki. WNT. Warszawa; Henryk Gertig- Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Ziemniak |
| Ojczyzną ziemniaka jak podaje Z. Wysokińska jest Ameryka Południowa. W państwie Inków ziemniaki były przedmiotem kultu religijnego. Francisco Pizarro, zdobywca ziemi Inków; nie mógł się przekonać do małych bulw zwanych patata. Do Europy przywieziono je w drugiej połowie XVI wieku, ale długi czas uważane były za zamorskie curiosum oraz roślinę ozdobną. Najpierw bulwy ziemniaka dostały się do Hiszpanii; stamtąd jego uprawa rozszerzyła się na Włochy, Belgię, Austrię, Niemcy, Francję i inne kraje. We Francji propagatorem uprawy ziemniaków był Antoine Augustyn Pramentier (1737-1813), z zawodu farmaceuta i agronom, specjalista w dziedzinie chemii środków spożywczych. Poza doświadczeniami polowymi, które prowadził, opracował różni dzieło mające na celu upowszechnianie uprawy ziemniaków. Dzieło to zostało nagrodzone w roku 1773.Francusi podobnie jak Hiszpanie opierali się kartoflom. Uważano je za rośliny szkodliwe, wywołujące goraczkę.  W Rosji pojawienie się ziemniaka Niezależne Towarzystwo Ekonomiczne związało z imieniem Piotra I; w końcu XVII wieku przysłał on z Holandii worek ziemniaków i rozkazał je uprawiać. Początek uprawy ziemniaków w szerokim zakresie wiąże się edyktem senatu z 1765 r i sprowadzeniem z zagranicy partii sadzeniaków, rozesłanej następnie po kraju. Jednakże karierę zrobiły dopiero za panowania carycy Katarzyny II. Ta znawczyni słowiańskiej duszy nakazała uzbrojonym sołdatom pilnować obsadzonych ziemniakami pól. Otrzymali oni jednak rozkaz, by przymykac oczy na kradzieże.  Do Polski ziemniaki przywiózł Jana II Sobieski wracając z wyprawy wiedeńskiej. Jabłka ziemne dostał król polski od cesarza Leopolda I, który hodował kartofle w swych ogrodach. Aż do czasów Stanisława Augusta ziemniaki spożywane były tylko przez ludzi zamożnych. Dopiero w XIX wieku upraw ziemniaków tak się rozpowszechniła, że obecnie spożycie, pomimo malejącej tendencji jest bardzo duże.  Ziemniak należy do rzędu rurkowatych, podklasy roślin zrosłopłatkowych, do rodziny psiankowatych (Solanaceae), rodzaju psianek (Solanum). Rodzaj Solanum dzieli się na mniejsze grupy systematyczne. Według Hawkesa, uprawiane u nas odmiany ziemniaka, należą do rodzaju Solanum, sekcji Tuberaria, podsekcji Hyperbazarithrum, serii Tuberoza.  Ziemniak jest rośliną jednoroczną, rozmnażaną w praktyce produkcyjnej wegetatywnie z bulw. Częścią jadalną ziemniaka jest bulwa stanowiąca zmodyfikowany pęd podziemny. Bulwa (kłąb) na zewnątrz pokryta jest korkiem (w młodych ziemniakach delikatną skórką), pod nią znajduje się kora pierwotna wypełniona miękiszem, w którym w warstwie kory pierwotnej występują: bardzo cenne białko, tłuszcz i składniki mineralne (grube obieranie pozbawia tych składników), w wewnętrznej części miękiszu - węglowodany (głównie skrobia), - wodnisty rdzeń, jest najmniej zasobną w składniki częścią bulwy.  Widoczne na powierzchni kłębu oczka składają się z pąków otoczonych od strony pępkowej łuskowatymi bliznami (brewkami), jako śladami po odpadniętych łuskowatych liściach. Głębokość oczek jest różna- do płytkich do głębokich. Po okresie spoczynku kłęby zaczynają kiełkować. Do wykształcenia typowych kiełków potrzebna jest odpowiednia temperatura, wilgotność i światło. Kłęby kiełkujące w świetle, w temperaturze pokojowej tworzą kiełki świetlne. Dojrzały kłąb składa się z następujących warstw: skórki, kory pierwotnej, pierścienia wiązek przewodzących i rdzenia.  Zabarwienie miąższu zależy od zawartości ksantofilu, karotenów, flawonów i antocyjanów. Według określeń międzynarodowych, rozróżnia się 6 barw miąższu: biały, białoszary, białożółty, jasnożółty, żółty i ciemnożółty. Intensywniejsze zabarwienie żółte miąższu mogą spowodować niektóre czynniki glebowe i nawozowe.  Nieodpowiednie warunki środowiska, szczególnie długie okresy suszy, po których występują obfite opady i ciepła pogoda, mogą spowodować wtórny wzrost przedwcześnie dojrzałych kłębów. Powstałe zdeformowania kłębów powodują pogorszenie ich wartości użytkowej.  Produkcja ziemniaków w ostatnich latach wyraźnie zmniejszyła się; w 1999 r. wynosiła ok. 20 mln ton zapewniając spożycie ok. 130 kg na 1 mieszkańca rocznie. Następują również zmiany w kierunkach ich użytkowania spożywczego. Wzrasta ilość ziemniaków przeznaczanych do przerobu w postaci gotowych produktów przemysłowych - chipsów, frytek, puree, płatków, prażynek, konserw. Coraz częściej ziemniaki surowe dostarcza się do punktów sprzedaży starannie posortowane, umyte i wyszczotkowane, w torbach lub workach. W takim układzie szczególnego znaczenie nabiera kierunkowy dobór odmian ziemniaków, uwzględniający ich przydatność użytkową.  Skład chemiczny  Wg uogólnionych wyników pochodzących z różnych źródeł skład chemiczny ziemniaków waha się w szerokich granicach w zależności od ich odmian ukierunkowanych na określony sposób użytkowania oraz od długości okresu wegetacji, a także sposobu przechowywania.  Bulwa ziemniaka jest żywym organem przejawiającym funkcje życiowe, nawet w okresie spoczynku. Ich wynikiem jest nieustanna, ilościowa i jakościowa przemiana składników. Na skład bulwy ziemniaka ma wpływ zmienność biologiczna, gleba, nawożenie, zabiegi agrotechniczne.  Tabela 1. Przeciętny skład chemiczny ziemniaka   |  |  | | --- | --- | | Składnik | Zawartość % | | Woda | 75,0 | | Sucha masa | 25,0 | | Skrobia | 18,5 | | Cukry ulegające fermentacji alkoholowej | 0,5 | | Hemicelulozy i inne sacharydy | 1,8 | | Białko | 2,0 | | Celuloza | 1,0 | | Tłuszcze | 0,2 | | Substancje mineralne | 1,0 |   Ze względu na zawartość skrobi ziemniaki można podzielić na odmiany o małej zawartości skrobi (poniżej 14%, o średniej zawartości skrobi (15-19%) i o dużej zawartości skrobi (ponad 20%). Surowy ziemniak zawiera ziarenka skrobi wewnątrz komórek otoczonych celulozowo-pektynowymi ścianami, których soki trawienne nie są w stanie przeniknąć. Proces ogrzewania powoduje zmiękczenie celulozy ścian komórkowych, zwiększa rozpuszczalność pektyn oraz powoduje żelatynizacje skrobi oraz sprawia, że produkty skrobiowe są strawne.  Cukry proste występuje w ziemniaku w niewielkich ilościach (2%). Spośród heksoz przeważa glukoza a z disacharydów sacharoza i maltoza. Cukry te ze względu na ich niewielką ilość nie mają znaczenia w żywieniu człowieka. Wzrost zawartości mono- i disacharydów w ziemniaku świadczy o postępującym procesie jego starzenie się.  Głównym białkiem ziemniaka jest globulina zwana suberyną. Znajduje się ona przede wszystkim w postaci rozpuszczonej w soku. Pienienie się soku ziemniaka wywołane jest właśnie obecnością białka. Białko w ziemniaku występuje w warstwie obwodowej stąd mniejsze jego straty osiąga się gotujące ziemniaki w „mundurkach”. Głównym składnikiem białka ziemniaka się globuliny oraz albuminy. Charakterystyczna cechą wymienionych frakcji białkowych jest wysoka zawartość aminokwasów egzogennych, szczególnie lizyny i treoniny, co ma duże znaczenie podczas uzupełniania deficytu tych aminokwasów w produktach zbożowych. Aminokwasem ograniczającym jest metionina.  Ziemniaki zawierają 1,0-1,05% składników mineralnych, czyli popiołu. Są one bogatym źródłem potasu, dlatego też zaliczane są do produktów spożywczych o silnych charakterze alkalicznym. Na drugiej pozycji plasuje się fosfor występujący w 20 % w postaci związków fitynowych.  Tabela 1. Zawartość składników mineralnych w ziemniakach w mg/100 g suchej masy wg. S. Bączyka   |  |  | | --- | --- | | Pierwiastek | mg % | | Sód | 50-200 | | Potas | 1700-2000 | | Wapń | 30-90 | | Magnez | 70-140 | | Żelazo | 4-10 | | Krzem | 10 | | Glin | 2-6 | | Chlor | 100-500 | | Siarka | 100-200 | | Fosfor | 150-300 |   Z witamin jak podaje S. Bęczyk za Gabrielem stwierdza się obecność:   * B1- 0,11 mg * B2- 0,051 mg * PP- 1,22 mg * B6- 0,19 mg * H- 0,080 mg * kwasu pantotenowego- 0,048 mg * witaminy C- 15 mg * karotenoidów- 0,029 mg w 100 g   Zawartość witaminy C zależna jest od pory roku. Lipcowe ziemniaki mają jej około 30 mg w 100 g produktu, jesienne około 20 mg, natomiast wiosną zawartość witaminy C spada nawet poniżej 8 mg. Wpływ na zawartość witaminy C ma sposób składowania i magazynowania ziemniaków. Ziemniaki nie są wiec dobrym źródłem kwasu askorbinowego, ale częstość ich spożycia w ilościach stosunkowo dużych daje pewną pozycję w bilansie kwasu askorbinowego.  Ziemniaki w częściach jadalnych zawierają: 21,2% s. m., 1,9% białka, 0,1% tłuszczu, 18,3% węglowodanów, 1,5% błonnika, 0,9% popiołu, w którym znajduje się dużo potasu (443 mg%) i fosforu (56 mg%); a także 14 mg% witaminy C.  Smak ziemniaków zależy od zawartości suchej masy; większa zawartość azotu powoduje ostrość smaku kłębów. Dla smakowych kwalifikacji ziemniaka ważny jest ilościowy stosunek między potasem a azotem, jak również obecność innych substancji mineralnych. Uważa się, że typowy mdły smak ziemniaków przemysłowych jest spowodowany mniejszą zawartością solaniny. Solanina należy do grupy alkaloidów; w większych dawkach jest trująca. Solanina rozpuszcza się w wodzie i podczas gotowanie zostaje wyługowana z ziemniaka.  Ziemniaki bogate są w specyficzne substancje o leczniczym działaniu: potas-korzystny w schorzeniach nerek i serca, tomatyna - przy egzemach i grzybicach skóry (tomatyna w połączeniu z solaniną, leptyną i demissyną - w schorzeniach układu nerwowego); witamina C w połączeniu z rutyną - wzmacniająco działa na naczynia krwionośne. Sok z surowych ziemniaków jest pomocny w leczeniu wrzodów żołądka i osteoartretyzmie.  W określonych przypadkach spożywanie ziemniaków może być również szkodliwe, czy nawet trujące. Dotyczy to bulw:   * zawartości solaniny powyżej 0,02%, co może mieć miejsce w zzieleniałych lub/i skiełkowanych ziemniakach (bulwy wystawiane na światło i niewłaściwie przechowywane), zwłaszcza na wiosnę * wysokiej zawartości azotanów i azotynów, podobnie jak w warzywach, (m.in. przy wysokim jednostronnym nawożeniu azotowym i niewłaściwym przechowywaniu - ciepłe niewietrzone pomieszczenia) * oraz ołowiu, kadmu i rtęci (min. na terenach ekologicznie zagrożonych).   Podstawowym kryterium podziału ziemniaków na grupy są kierunki ich użytkowania. Dla celów spożywczych wyodrębnia się - ziemniaki jadalne oraz przemysłowe - skrobiowe.  Źródło: Urszula Świetlikowska, Barbara Kożuchowska-Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea, A. Lempka- Towaroznastwo produktów spożywczych PWE; Zdzisław Sikorski (red.)- Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności. WNT. Warszawa; Zofia Wysokińska- Zasady żywienia i technologia potraw. WNT. Warszawa; Stefan Bączyk- Racjonalne zywienie człowieka. PWN. Warszawa; W. A. Bołotnikowa i in- 500 potraw z ziemniaków. PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny ziemniaków |
| Do podstawowych składników ziemniaka zalicza się:   * skrobię * cukry rozpuszczalne * celulozy * związki azotowe * Tłuszcze * składniki mineralne   Węglowodany  Skrobia  stanowi główny składnik suchej masy bulw, której udział wynosi od 70-85% Zawartości skrobi w bulwach ziemniaczanych jest zależna od odmiany. Odmiany wczesne przemysłowe zawierają do 21% skrobi, podczas gdy wczesne odmiany jadalne tylko 12%. Zawartość skrobi rzędu 19-20% uważana jest za wysoką. Ziemniaki zawierające zwiększoną ilość skrobi przeznaczane są na paszę oraz do produkcji skrobi i etanolu.  O przydatności przemysłowej skrobi decyduje wielkość ziarenek skrobi. Ziemniaki posiadające duże ziarna skrobi łatwiej ulegają scukrzeniu, dekstrynizacji oraz kleikowaniu.  Skrobia zawarta w bulwach ziemniaka podobnie jak skrobia innych rodzajów roślin, składa się z:   * amylozy (20-22%) * amylopektyny (78-80%)   Masa cząsteczkowa amylozy w przybliżeniu wynosi 500 tyś natomiast amylopektyny – od 1 do 6 mln. Dużą rolę odgrywa zawartość kwasu fosforowego, który nadaje skrobi właściwości jonitu wiążącego kationy. Zawartość fosforu w bulwie ziemniaka waha się w graniach od 0,05-0,12%  Najwięcej skrobi znajduje się u podstawy bulwy, w części wierzchołkowej gdzie znajdują się oczka- skrobi jest mniej. Skórka jest uboga w skrobię, natomiast w zewnętrznej warstwie rdzenia jest jej najwięcej  Pozostałe węglowodany  W bulwach występuje około 15% cukrów rozpuszczalnych (mono i oligosacharydów). Bulwy, które zawierają powyżej 1% sacharozy, glukozy oraz fruktozy. Charakteryzują się słodkim smakiem i nie nadają się do bezpośredniego spożycia. Podwyższona zawartość cukrów ma ujemny wpływ na:   * zapach * smak * kolor * trwałość   produktów żywnościowych otrzymanych z ziemniaka.  Do zmian tych dochodzi na skutek reakcji Maillarda, która polega na reakcji grup aldehydowych  i ketonowych obecnych w monozach z grupami aminowymi wolnych aminokwasów. Efektem tego typu reakcji jest powstawanie ciemnego zabarwienia produktu.  Zawartość cukrów rozpuszczalnych i skrobi jest zależna od temperatury. Przy niskiej temperaturze wzrasta zawartość cukrów, natomiast wzrost temperatury prowadzi do wzrostu zawartości skrobi.  W wyniku obniżenia się temperatury bulw do 0-2°C dochodzi do wystąpienia zjawiska krystalizacji lipidów błon komórkowych, co prowadzi do inaktywacji syntazy skrobiowej. Fosforylaza, która katalizuje proces fosforolizy skrobi pozostaje nadal aktywna. Powoduje to wzrost ilości wytwarzanych cukrów. Z kolei na skutek podwyższenia temperatury dochodzi do inaktywacji fosforylazy i wzrostu aktywności syntazy skrobiowej, czego efektem jest wzrost zawartości skrobi.  Bulwy zawierają również substancje pektynowe ilości  od 0,1 do 0,5% zlokalizowane w skórce ulwy. Stwierdza się również obecność:   * celulozy * hemicelulozy   Reprezentowanych głównie przez pentany.  Związki azotowe  Związki azotowe zajmują drugie miejsce pod względem ilościowym jako składniki bulw. Większość z nich stanowią białka i aminokwasy. Stosunek białka do aminokwasów w bulwach wynosi 2:1 lub 1:1 i zależy do odmiany. Wzrost nawożenia azotowego sprzyja akumulacji wolnych aminokwasów, prowadząc do obniżenia proporcji białek do wolnych aminokwasów.  Kwasy organiczne  Obecność kwasów organicznych tj.:   * bursztynowy * jabłkowy * pirogronowy * szczawiowy * winowy   Sprawia ze sok komórkowy posiada lekko kwaśny odczyn (pH 5,6-6,2). Szczególnie dużo znajduje się kwasu cytrynowego. Bulwy ziemniaka zawierają w swoim składzie także:   * kwasy fenolowe * kwas kawowy * kwas chlorogenowy   Kwas chlorogenowy odgrywa istotną rolę w kształtowaniu się odporności  na niektóre choroby (np. parch), a także wpływa na właściwości smakowe i dietetyczne.  Lipidy  Zawartość lipidów w ziemniakach jest niewielka i stanowi 0,5% świeżej masy, nie mniej jednak odgrywają one ważną role jako składnik membran organelli komórkowych oraz cytoplazmatycznych.  Spośród kwasów tłuszczowych obecnych w ziemniakach, bardzo ważną rolę spełniają kwasy polienowe:   * linolowy * linolenowy   Glikoalkaloidy  Ziemniaki zawierają dwa podstawowe alkaloidy sterydowe:   * solaninę * czakoninę   Obydwa alkaloidy w większych dawkach są trujące. Ziemniaki zawierają więcej czakoniny niż solaniny, a najbardziej toksyczna dla człowieka jest czakonina α. Rozmieszczenie glikoalakaloidów w ziemniaku jest zróżnicowane. Bulwy zawierają mniej tych substancji niż nadziemny pęd. Więcej glikoalkaloidów zawierają młode bulwy niż dojrzale. Najwięcej alkaloidów występuje w skórce i bezpośrednio pod nią.  Największa koncentracja solaniny i czakoniny występuje w:   * kiełkach * pęczkach kwiatowych * kwiatach * młodych liściach   Zawartość glikoalkaloidów powyżej 20 mg/100 g sprawia, że ziemniaki nie nadają się do celów spożywczych i na pasze. Niebezpieczne jest gotowanie podkiełkowanych ziemniaków łącznie ze skórką. Wysoką zawartość solaniny, czakoniny posiadają niedojrzałe i źle przechowywane ziemniaki. Z uwagi na gorzki smak, alkaloidy pełnią funkcję obronną przeciwko zwierzętom roślinożernym.  Witaminy  Średnia zawartość witaminy e ziemniaku przedstawia się następująco:   * witamina C- 10-25 mg * witamina PP- 0,4-2 mg * witamina B6- 0,9 mg * kwas pantotenowy 0,2-0,3 mg * witamina B1- 0,05-0,2 mg * witamina B2- 0,01-0,2 mg   Spośród witamin największe znaczenie ma witamina C, której zawartość może dochodzić  do 40 mg/100 g. Największe ilości witaminy C znajdują się w młodych bulwach. Przechowywanie w okresie zimowym sprawia, że zawartość kwasu askorbinowego obniża się nawet trzykrotnie. Gotowanie ziemniaków w zbyt dużej ilości wody przyczynia się do sporych strat witamin, w tym witaminy C (o 30%), składników mineralnych. Największe straty tych składników zachodzą podczas uprzedniego moczenia ziemniaków w wodzie, zagotowania i odlania odwaru.  Składniki mineralne  Bulwy ziemniak zawierają od 0,4 do 2% składników mineralnych. Podstawowy składnik popiołu stanowi potas (do 60% ogólnej ilości popiołu). Ziemniaki stanowią dość cenne źródło magnezu, zawierają również pewne ilości:   * wapnia * chlorku * żelaza * miedzi * sodu * fluoru * jodu * siarki   Ziemniaki z uwagi na przewagę składników mineralnych o charakterze zasadotwórczym biorą czynny udział w kształtowaniu się prawidłowej równowagi kwasowo-zasadowej.  Tabela 1. Wartość żywieniowa ziemniaków w skali mikro i makro wg. S. Zalewskiego. WNT. Warszawa   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Składniki energetyczne i energia | Pokrycie zapotrzebowania (%) | | | dziennego | rocznego | | przy spożyciu 200 g | przy spożyciu 100 kg | | Energia | 6,8 | 5,2 | | Węglowodany | 9,4 | 7,2 | | Białko roślinne | 12,6 | 9,7 | | Witamina B1 | 7,8 | 6,0 | | Witamina B2 | 3,6 | 2,8 | | Witamina PP | 25,0 | 19,2 | | Witamina C | 51,0 | 39,2 |   Źródło:  K. Kulka, A. Rejowski: Biochemia, Wyd. ART. Olsztyn,Stanisław Zalewski- podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Ziemniaki jadalne |
| Ziemniaki dzieli się na odmiany wczesne, średniowczesne i późne na główny zbiór jesienny. Wczesne i średniowczesne rosną szybciej, zabierając mniej przestrzeni i plonując szybciej niż odmiany późne, są więc bardziej odpowiednie do małych ogrodów. Ich plony są zwykle nieco niższe. Nie dotykają ich też choroby, które atakują odmiany późne. Odmiany średniowczesne sadzie się około miesiąca później niż wczesne. Odmiany późne spożywane są na bieżąco lub można je przechowywać przez zimę.  Ziemniaki mają wiele kształtów i rozmiarów. Różnią się barwą i strukturą. Skórka może być czerwona, żółta, purpurowa a miąższ jasnokremowy żółty, nakrapiany lub niebieski. Niektóre odmiany są dostępne tyle w specjalistycznych placówkach hodowlanych, ale wielu dostawców dysponuje dużym wyborem sprzedawanych odmian. Należy wybrać odmiany zalecane dla danego regionu.  O przydatności użytkowej ziemniaków jadalnych decydują, przede wszystkim - długość okresu wegetacji oraz właściwości konsumpcyjne. Okres wegetacji (tj. od posadzenia do naturalnego wysychania łętów) waha się od 90-160 dni. Ze względu na długość okresu wegetacji wyróżniono 5 klas wczesności ziemniaków; bardzo wczesne do 90 dni, wczesne 91-105 dni, średnio wczesne 106-120 dni, średnio późne 121-130  dni, późne i bardzo późne od 136 dni.  Właściwości konsumpcyjne są warunkowane w bardzo dużym stopniu czynnikiem odmiany, a następnie wpływem środowiska. Do właściwości konsumpcyjnych zalicza się zarówno cechy kulinarne, jak i morfologiczne. Do cech kulinarnych należą: smak, zapach, stopień ciemnienia miąższu, bulw surowych i po ugotowaniu. Duże znaczenie mają także cechy miąższu takie jak: konsystencja, podatność na rozgotowywanie się, mączystość i struktura. Stanowią one podstawę do wyodrębnienia typów użytkowo-konsumpcyjnych odmian ziemniaka.  Bardzo ważny jest dobór odpowiednich odmian do określonego kierunku użytkowania  Odmiany jadalne zalicza się głównie do trzech typów kulinarnych - A, B, C:  - A - sałatkowe (o miąższu zwięzłym, zupełnie nie rozpadającym się po ugotowaniu), polecane na sałatki i do przysmażania  oraz dla konsumentów, którzy lubia ziemniaki z wody zachowujące kształt. Ich zastosowanie konsumpcyjne jest ograniczone.  - B - wszechstronnie użytkowe (o miąższu średnio rozsypującym się po ugotowaniu), polecane zarówno do bezpośredniego spożycia głównie na zupy, ciasto ziemniaczane, zapiekanki, jak i produkty spożywcze - frytki. Ich zastosowanie w technologii jest wszechstronne.  - C - mączyste (o miąższu suchym, rozsypującym się), z trudem i nie zawsze dają się kroić; szczególnie przydatne do przygotowywania zawiesistych zup, sosów, ciasta ziemniaczanego (placki, pyzy, kluski śląskie, kopytka, purśe, chipsy, ziemniaki pieczone). Ich zastosowanie konsumpcyjne jest ograniczone  Poza tymi typowo jadalnymi - jeszcze trzy typy:  - D - bardzo mączyste często włókniste i trudne do gotowania, ponieważ rozpadają się całkowici. Dobre do pieczenia i na puree. jest typ o bardzo ograniczonym zastosowaniu (w niktórych krajach ziemniaki typu D nie są zaliczane do odmian jadalnych).  oraz typy pośrednie:  - AB - sałatkowe, nadziej wszechstronnie użytkowe,  - BC- wszechstronnie użytkowe, nadziej mączyste.  - CD - bardzo rzadko  Cechy morfologiczne  Największe znaczenie mają kształt bulw oraz regularność występowania oczek i ich głębokość. Zależą one w największym stopniu od odmiany, chociaż modyfikowane są także układem czynników środowiska. Głębokość oczek (decydująca w dużym stopniu o wielkości odpadów przy obieraniu bulw) określa się praktycznie jako: płytkie (pł.) - wyczuwalne przy dotknięciu palcem, średnio płytkie (śr. pł.) i głębokie (gł.) - wyraźne zagłębienia. Wyróżnia się następujące kształty bulw: okrągły (O), owalny (OW), okrągłoowalny (OOW), podłużny (P), owalno- podłużny (OWP). Od kształtu bulw zależy m.in. przydatność do wyrobu frytek i mechanicznego obierania. Do produkcji frytek najbardziej pożądane są odmiany ziemniaków o bulwach podłużnych i owalnych, natomiast do mechanicznego obierania najlepsze są bulwy o kształcie okrągłym i o płytkich oczkach.  Róznice zawartości skrobi miedzy poszczególnymi odmianami wajha się w granicach od 11 do 22%. poniżej 12%- zawartość skrobi bardzo niska, od 12-14%- niska, od 14-16%- średnia, od 16-18%- średniowysoka, od 18-20%- wysoka, ponad 20% - bardzo wysoka.  Bulwy wszystkich grup ziemniaków jadalnych powinny być cale, czyste, zdrowe, jędrne, niezazielenione, o kształcie i zabarwieniu miąższu charakterystycznym dla danej odmiany suche, nienadmarznięte (słodki smak), nieporośnięte (solanina), jednolite odmianowo Bardzo ważna cecha - decyduje o reakcji na zabiegi kulinarne i przemysłowe, m.in. - na czas gotowania, sypkość, wygląd), bez pustych miejsc wewnątrz miąższu itp.  Cechami dyskwalifikującymi ziemniaki jadalne wczesne - do bezpośredniego spożycia i przetwórstwa są: zaparzenie, gnicie, obce zapachy, pozostałości środków ochrony roślin - a dla ziemniaków odmian późnych - dodatkowo zapleśnienie, porośnięcie kiełkami powyżej 1 cm, nadmarznięcie, zmarznięcie.  Ciemnienie bulw zalezy od działanie enzymów, głównie tyrozynazy, zamieniającej tyrozynę w czarną melaninę. Tyrozynaza działa jako oksydaza i bierze czynny udział przy oddychaniu bulw, jako przenośnik atmosferycznego tlenu. Stwierdzono, że ciemnienie bulw jest związane ze spadkiem zawartości witaminy C. Tyrozynaza działa w środowisku alkalicznym i dlatego dodatek octu do wody, w której znajdują się obrane ziemniaki, zapobiega ich ciemnieniu.  Tabela 1. Polskie jadalne odmiany ziemniaka   |  |  | | --- | --- | | Typ | Odmiany | | AB | Tarpan, Frezja | | B | Irga, Sokół, Irys, Drop, Perkoz, Jagna | | BC | Elida, Ibis, Arkadia, Bryza, Janka, Fregata | | C | Centa, Grot, Bzura, Ceza | | CD | Duet, Daria |   Tabela 2. Kryteria zaliczania ziemniaków gotowanych do określonego typu użytkowo-konsumpcyjnego wg pięciu cech (Zalewski WN-T)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Cecha | Typ użytkowo-konsumpcyjny | | | A | B | | Rozgotowanie powierzchni | Powierzchnia  nie zmieniona, błyszcząca | Powierzchnia lekko spękana,  matowa | | Konsystencja | Zwięzła, twarda | Dość zwięzła | | Mączystość | Niemączyste | Lekko mączyste | | Struktura miąższu | Delikatna | Dość delikatna | | Wilgotność | wilgotne | Lekko wilgotne |      |  |  |  | | --- | --- | --- | | Cecha | Typ użytkowo-konsumpcyjny | | | C | D | | Rozgotowanie powierzchni | Powierzchnia średnio spękana, większa cześć powierzchni bulwy spękana | Kora rozgotowana, bulwa rozpada się, lub jest kleista | | Konsystencja | Dość miękka | Miękka | | Mączystość | Mączyste | Bardzo mączyste | | Struktura miąższu | Nieco szorstka | Szorstka | | Wilgotność | Nieco suche | suche |   Źródo: Urszula Świetlikowska, Barbara Kożuchowska-Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea; M. Biggs, J. McVicar, B. Flowedew-Wielka księga warzyw, ziół i owoców; A. Lempka (red)- Towaroznastwo produktów spożywczych PWE. Warszawa.S. Zalewski- Podstawy technologii gastronomicznej. WN-T | |

|  |
| --- |
| Ziemniaki skrobiowe (przemysłowe) |
| Ziemniaki uprawiane dla celów przemysłowych różnią się od odmian konsumpcyjnych wysoką zawartością gruboziarnistej skrobi. Wskazane jest, aby zawierały one małe ilości innych cukrów i białek, ponieważ związki te przy produkcji krochmalu stanowią odpad. Ziemniaki przemysłowe powinny mieć kruchy miąższ i płytko osadzone oczka, co ułatwia proces mycia o rozdrobnienia surowca oraz pozwala na otrzymanie krochmalu z mniejszą ilością ciemnych punktów, tzw „pstrocin”. Bardzo ważną cechą jest także odporność ziemniaków na różne choroby i trwałość w czasie przechowywania.  Głównymi odbiorcami ziemniaków przemysłowych jest przemysł gorzelniczy i krochmalniczy. Podstawowym kryterium przydatności ziemniaków na cele przemysłowe jest zawartość skrobi, która nie powinna być mniejsza niż 15%; a zawartość białka możliwie najniższa. Różne są wymagania poszczególnych gałęzi przemysłu. Miąższ ziemniaków przerabianych na krochmal nie powinien ciemnieć, a skrobia powinna zawierać duży procent ziaren drobnych, dających krochmal najwyższej jakości, szczególnie przydatny w przemyśle włókienniczym, natomiast krochmal używany w przemyśle spożywczym jest bardziej wartościowy, gdy jest wytworzony ze skrobi o większych ziarnach. Ziemniaki przeznaczone dla przemysłu gorzelniczego powinny mieć skrobię o dużych ziarnach, która szybciej scukrza się i łatwiej fermentuje. Stopień ciemnienia miąższu nie ma dla gorzelnictwa większego znaczenia.  Skład chemiczny ziemniaków ulega znacznym zmianom przede wszystkim zależnie od stopnia dojrzałości i warunków uprawy. Najważniejsze wahania w suchej masie ziemniaków, wynoszącej przeciętnie 24,6% wykazuje skrobia. Zawartość pozostałych składników (białko, błonnik, sole mineralne itp.), zwanych substancjami nieskrobiowymi, jest mniej więcej stała i tylko nieznacznie odchyla się od średniej ilości 5,75%. Wartość skrobiową ziemniaków można oznaczyć na podstawie ciężaru właściwego, o którym przede wszystkim decyduje ilość skrobi. Ze względu na zawartość skrobi, ziemniaki dzieli się na niskoskrobiowe- poniżej 14%, o średniej zawartości skrobi-15-19% i wysokoskrobiowe- powyżej 20% skrobi.  Duża zawartość cukrów redukujących w bulwach wpływa na pogorszenie smaku i ciemnienie produktów, co jest wynikiem reakcji cukrów z aminokwasami i innymi składnikami organicznymi bulw w czasie przerobu. Zawartość cukrów redukujących wzrasta wraz z obniżeniem temperatury przechowywania, dlatego też ziemniaki przeznaczone na cele przetwórstwa spożywczego, powinny być przechowywane według innych zasad nit ziemniaki przeznaczone do bezpośredniej konsumpcji. Ziemniaki przeznaczone do przetwórstwa spożywczego, w porównaniu do ziemniaków przeznaczonych do bezpośredniego spożycia, powinny charakteryzować się większym ciężarem właściwym, któremu towarzyszy zwykle wysoka zawartość suchej masy i skrobi. Dlatego też do produkcji chipsów oraz purre, płatków i mączki skrobiowej nadają się odmiany o dużej zawartości skrobi (Ceza, Gmt); do produkcji frytek zawartość skrobi może być mniejsza.  Źródło: Urszula Świetlikowska, Barbara Kozuchowska-Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea, A. Lempka (red.)- Towaroznastwo produktów spożywczych.PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Przechowywanie ziemniaków |
| Ziemniaki nalezą do płodów roślinnych o dużej zawartości wody (ponad 75%), co stwarza trudności podczas ich transportu i przechowywania. Obecność w ziemniakach dużej ilości wody przyspiesza procesy biochemiczne, oddychanie, stwarzając jednocześnie sprzyjające warunki do rozwoju mikroflory. Do przechowywania nadają się przede wszystkim ziemniaki późne, będące w okresie spokoju fizjologicznego, cechującym się mała aktywnością procesów fizjologicznych.  Ziemniaki można przechowywać w kopcach, piwnicach i innych pomieszczeniach zaadaptowanych do tego celu oraz w pomieszczeniach aktywnie wentylowanych, w przechowalniach lub chłodniach z regulowaną temperaturą oraz wilgotnością powietrza.  Rozróżnia się cztery okresy przechowywania ziemniaków:  - w pierwszym okresie następuje dojrzewanie bulw, zabliźnianie uszkodzeń trwa 1-2 tygodnie, od chwili złożenia w przechowalni; temperatura przechowywania w tym okresie powinna wynosić 10-18°C, a wilgotność względna powietrza 90-95%  - w drugim okresie stopniowo obniża się temperaturę do poziomu optymalnego, wymaganego w trzecim okresie przechowywania; okres ten trwa 2-3 tygodnie; optymalna wilgotność względna powietrza 90-95 %.  - trzeci okres - najważniejszy, trwający zwykle najdłużej, wymaga temperatury (dla ziemniaków jadalnych przeznaczonych do bezpośredniego spożycia) od 4 do 6°C i wilgotności względnej powietrza 85-90%; w tej temperaturze straty związane z oddychaniem, są najmniejsze, ale duża część skrobi zmienia się w cukry redukujące, co jest niekorzystne dla przerobu ziemniaków przemysłowych, zwłaszcza na chipsy i frytki, a w przypadku ziemniaków do bezpośredniego spożycia pogarsza się smak - stają się słodkie  - okres czwarty - okres przygotowywania ziemniaków przed użytkowaniem kulinarnym lub obróbką technologiczną, zwłaszcza na frytki i chipsy, zwany rekondycjonowaniem (ok. 2 tygodni); wymagana temperatura 12-16°C (cukry proste zmieniają się w skrobię). Poza temperaturą należy zwracać uwagę na zabezpieczenie przed dostępem światła, które zwiększa koncentrację solaniny (trującego alkaloidu).  Na podkreślenie zasługuje wciąż duża trudność z zapewnieniem odpowiednich warunków podczas przechowywania, zwłaszcza ziemniaków przeznaczonych na chipsy i frytki. Potrzebne są przechowalnie z możliwością regulowania temperatury i wilgotności. Ich niedostateczna liczba, czy niewłaściwe wykorzystanie, powodują, że w Polsce, przy dużych nadwyżkach ziemniaków - są one importowane dla specjalistycznego przetwórstwa, zwłaszcza w przypadku frytek i chipsów; z ziemniaków niewłaściwie przechowywanych - są one ciemne przypalone, gdyż cukry redukujące w procesie przerobu karmelizują.  Podczas przechowywania ziemniaków może nastąpić znaczny ubytek wody w wyniku transpiracji oraz suchej masy na skutek biochemicznych procesów oddychania i kiełkowania. Optymalna temperatura przechowywania ziemniaków wynosi 4-5°C. W tych warunkach enzymatyczne procesy rozkładu skrobi do cukrów prostych i dalej do CO2 i H2O równoważą się. Wartość skrobiowa mimo zachodzących przemian nie ulega zmianie, gdy procesy oddychania są w równowadze z procesem transpiracji wody. Zmienia się ciężar bul ziemniaczanych.  Obniżenie temperatury o 1-2°C poniżej minimalnej wartości prowadzi do nagromadzenie się cukrów i powoduje charakterystyczny, słodki smak ziemniaków tzw. przechłodzonych. Podniesienie temperatury powyżej 5°C, jak i również jej obniżenie, zwiększa intensywność oddychania ziemniaków i tym samym zwiększa straty suchej masy. Nagromadzenie cukrów w ziemniakach składowanych w pobliżu 0°C nie następuje wskutek spadku intensywności oddychania. Obniżenie temperatury poniżej 0°C hamuje proces oddychania, nie hamuje jednak procesu scukrzenia skrobi, który zachodzi w dalszym ciągu, wskutek czego ziemniaki stają się słodkie. W tych warunkach zachodzą również inne, niekorzystne procesy (Horubała A. PWN).  Aby obniżyć zawartość cukrów w ziemniakach należy podnieść temperaturę składowania do około 10°C. W tych warunkach  następuje przekształcenie cukru w skrobię w przybliżeniu w ilości 4/5, a tylko około 1/5 cukrów ulegnie spaleniu wskutek podwyższenia tempa oddychania.  Zmniejszenie zawartości cukrów prostych w bulwach ziemniaczanych w czasie 4 tygodni, nazywane jest kondycjonowaniem. Ziemniaki które przeznacza się do wyrobu są tym lepsze im mniej zawierają cukrów prostych  i dlatego bywają przechowywane w temperaturze 12-15°C. Także ziemniaki spożywcze poddawane powinny być kondycjonowaniu w temperaturze około 10°C przez okres 10 dni., w celu poprawienia właściwości smakowych, jak i również zwiększenia odporności na uszkodzenia mechaniczne.  Duży wpływ na wysokość strat ziemniaków  w warunkach przechowalniczych ma długość okresu przechowywania, ilość oraz wielkość uszkodzeń mechanicznych a także odmiana ziemniaków. Ziemniaki prawidłowo składowane wykazują straty masy spowodowane oddychaniem, parowaniem, kiełkowaniem oraz gniciem.  Jednym z najbardziej labilnych składników bulw ziemniaczanych jest kwas askorbinowy. Ulega on rozkładowi w miarę składowania, a wysokość strat jest uzależniona od odmiany ziemniaka  oraz warunków przechowywania (temperatura, wilgotność). Przy kilkumiesięcznym składowaniu straty witaminy C dochodzić mogą nawet do 50 i więcej procent. Wydaje się, że ta ilość witaminy C może być wskaźnikiem jakości ziemniaka (Horubała A. PWN).  Do cech dyskwalifikujących ziemniaki należą: pozostałości środków ochrony roślin, obce zapachy, zaparzenia, kawałki szkła, metalu, koksu, węgla, i kamieni. Przemarznięcia w czasie przechowywania lub transportu ziemniaków przeznaczanych do natychmiastowego przerobu (szybko fermentują) w gorzelnictwie nie stanowią wady towaru.  Źródło: Urszula Świetlikowska, Barbara Kożuchowska-Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea Warszawa; A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE Warszawa, Adolf Horubała- Podstawy przechowalnictwa żywności. PWN. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Cechy organoleptyczne ziemniaków |
| Ziemniaki dzięki swojemu neutralnemu smakowi i zapachowi są produktem łatwo harmonizującym z innymi składnikami pożywienia. Dlatego też mogą być składnikiem wielu zup, drugich dań (mięsnych, półmięsnych oraz jarskich), a także sałatek jarzynowych. Ziemniaki mogą stanowić samodzielne danie, np. w  postaci kotletów ziemniaczanych, klusków, pyz, placków (Zalewski WN-T).  Smakowitość definiowana jest jako zespół wrażeń smakowo-zapachowych odczuwanych podczas konsumpcji i jest cechą subiektywną, trudną do oceny, ale bardzo ważną dla konsumenta. Dodatkową trudnością jest fakt, że konsumenci z różnych regionów i krajów mają zróżnicowane preferencje w stosunku do ziemniaczanych produktów i ich smakowitości.  Związki smakowo-zapachowe w ziemniakach powstają podczas obróbki cieplnej.  Smak ziemniaków tworzony jest przez cukry, wolne aminokwasy, peptydy oraz 5-fosfonukleotydy które uwalniają się z kwasów nukleinowych. W niedojrzałych ziemniakach pojawia się charakterystyczna goryczka związana z obecnością alkaloidów – solaniny oraz chakoniny, których zawartość przekraczająca 20% mg może dyskwalifikować przydatność ziemniaków do spożycia. Słodki smak ziemniaków wiąże się z wzrostem zawartości cukrów. Jak podaje Zalewski wynika to z zahamowania spalania cukrów w procesach oddechowych i zahamowania procesów resyntezy skrobi w temperaturze przechowywania poniżej 4°C. Ten słodki posmak usuwa się w procesie kondycjonowania przez spożyciem przez 10-15 dni. W temperaturze 15-18°C. Duża zawartość cukrów redukujących (glukozy, maltozy), poza obniżeniem jakości ziemniaków gotowanych utrudnia – a czasem uniemożliwia-przyrządzenie innych potraw, głównie smażonych, np. frytek, które wówczas zbyt szybko ciemnieją na skutek reakcji Maillarda i procesu karmelizacji.  Na aromat ziemniaka wpływają aldehydy tworzące się z aminokwasów podczas reakcji Streckera. Znaczną rolę odgrywają tu lotne związki siarkowe powstające z rozkładu aminokwasów siarkowych. Ważną rolę w kształtowaniu zapachu ziemniaków odgrywają pochodne pirazyny.  Barwa ziemniaków jest cechą odmianową i może występować w odmianach od białego do ciemnożółtego. O zabarwieniu skórki i miąższu ziemniaka decydują barwniki, których zawartość stanowi do 0,015%. Żółte zabarwienie miąższu powodują flawonoidy i karotenoidy (ksantofil i kryptoksantofil), natomiast różowe zabarwienie skórki- różne antocyjany. Barwa miąższu po obraniu powinna być jednolita, natomiast jej odcień nie jest cechą dyskwalifikującą i zależy od preferencji konsumentów. Konsumenci na rynku siedleckim preferują ziemniaki o białym miąższu.  Konsystencja ziemniaka po ugotowaniu może być zwięzła lub sypka. Wybór odmiany jest w przeważającej mierze zależny od preferencji indywidualnych lub regionalnych. Konsystencja gotowanych ziemniaków jest determinowana przez siły międzykomórkowe (ilości oraz jakości pektyn), własności mechanicznych błon komórkowych oraz sił napinających i rozrywających błony komórkowe.  Podczas gotowania dochodzi do zaniku właściwości półprzepuszczalnych błon komórkowych, następuje denaturacja wyściółki protoplazmatycznej  błon komórkowych przez co pęczniejąca i kleikująca skrobia chłonie wodę.  Zbyt duża ilość skrobi przy mocnych błonach komórkowych  powoduje rozdzielenie silnie spęczniałych komórek, w wyniku czego otrzymuje się ziemniaki suche, mączyste i nadające się na puree. Zbyt mała ilość skrobi przy słabych błonach komórkowych powoduje pękanie błon komórkowych i wylewanie się skleikowanej skrobi na zewnątrz, co prowadzi do powstawania kleistej masy na powierzchni bulwy. Otrzymane ziemniaki są kleiste i nie dają się ugotować w sposób równomierny.  Stanisław Zalewski- podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa; Krystyna Zarzecka i Marek Gugała- Wybrane parametry jakości bulw ziemniaka jadalnego pochodzącego z rejonów Podlasia. Bromat. Chem.Toksykol.-XLIV, 2011, 1 str. 38-42 . | |

|  |
| --- |
| Mleko i przetwory mleczne |

|  |
| --- |
| Mleko jako produkt spożywczy nadal zajmuje ważne miejsce w żywieniu, przede wszystkim ze względu na swój urozmaicony skład chemiczny. Jest dobrym źródłem wysokowartościowych białek, łatwoprzyswajalnego tłuszczu, cukru, laktozy, ważnych dla organizmu soli mineralnych (wapń) oraz szeregu witamin i innych składników.  Biorąc pod uwagę, że dzienne zapotrzebowanie ludzi dorosłych wynosi przeciętnie od 1800- 3000 kcal, wartość odżywcza mleka i produktów białkowych wobec wysokiej jakości biologicznej składników mleka i alkalicznego charakteru popiołu nabiera szczególnego znaczenia. Wartość kaloryczno-odżywcza mięsa zależnie od zawartości tłuszczu mieści się w granicach 70-500 kcal/100 g i przeciętnie dla średnie tłustej wołowiny wynosi 155 kcal/100 g. Przyjmuje się, że 1 g tłuszczu dostarcza 9 kcal (ściślej 9,3kcal), a białek lub węglowodanów- 4 kcal (ściśle (4,1 kcal). Wartość odżywcza białek mleka jest zbliżona do wartości odżywczej białka mięsa. Podstawowym składnikiem mleka jest białko, którego ilość bywa bardzo różna wahająca się od 2% (mleko kobiece) do 11% (mleko królicze). W mleku niektórych gatunków przeważa kazeina, a albuminy i globuliny stanowią tylko niewielki procent. Do tego typu należy mleko krowie, w którym na ok. 3% białka ogólnego, kazeina stanowi 2,5%. Inny układ białek jest w mleku kobiecym. Przy ogólnej zawartości białek w ilości około 2% tylko połowę stanowi kazeina. W kazeinie aminokwasem ograniczającym jest cystyna. W białku tym znajduje się dużo lizyny. Spośród aminokwasów endogennych w kazeinie znajduje się dużo kwasu glutaminowego oraz prawie zupełnie brakuje glikolu.  Laktoglobuliny i laktoalbuminy są białkami termolabilnymi, tzn. ulegają denaturacji cieplnej. Osad, który tworzy się na dnie naczynie przy gotowaniu mleka, to właśnie skoagulowana laktoglobulina. Obydwie te frakcje są znacznie uboższe w tryptofan, cystynę i lizyna niż kazeina, a uboższe w walinę, fenyloalaninę i tyrozynę.  Mleko kobiece zawiera więcej cystyny oraz tryptofanu, a niej lizyny, izoleucyny niż mleko krowie. Zawartość aminokwasów wyrażona jest w liczbach bezwzględnych w przeliczeniu na 100 g mleka krowiego jest jednak znacznie niższa niż ich wartość w takiej samej ilości mleka krowiego, ze względu na znacznie niższy poziom białka ogólnego.  Jedynym cukrowcem mleka jest cukier mlekowy, czyli laktoza. Zawartość jej w mleku krowim nie przekracza 5,5%. Mleko kobiece jest znacznie słodsze, gdy ilość laktozy dochodzi w nim do 7%.  Tak w mleku krowim, jak i w kobiecym, ilość tłuszczu całkowitego kształtuje się na poziomie zbliżonym, występują jednak różnice jakościowe. 97% tłuszczu zawartego w mleku krowim to tłuszcze właściwe zbudowane z kwasów nasyconych i nienasyconych o parzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce. Tłuszcze w mleku występują w postaci drobnych, silnie rozproszonych kuleczek. Duży stopień rozproszenia tłuszczu w mleku sprawia, że jest on łatwo przyswajalny. W mleku kobiecym mniej jest niższych nasyconych kwasów tłuszczowych niż w mleku krowim. Natomiast tłuszcz mleka kobiecego przewyższa mleko krowie zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. W grę tutaj wchodzi głownie kwas linolowy, linolenowy oraz oleinowy. Dwa pierwsze maja dla organizmu charakter egzogenny. Lecytyn znajduje się więcej w tłuszczu mleka krowiego. Pod względem zawartości cholesterolu obydwa tłuszcze nie różnią się miedzy sobą.  Zawartość procentowa tłuszczu w mleku krowim zależna jest od sposobu karmienia krów i od pory roku. Waha się od 2,7 do 5% tłuszczu. Wartość kaloryczna 100 g mleka o zawartości 2% tłuszczu wynosi 48 kcal.  Wartość kaloryczna mleka krowiego i kobiecego jest zbliżona, pomimo różnic w składzie. Różnice te dotyczą składników izokalorycznych- białek i cukrowców- ogólna ich suma jest podobna. Inny jest tylko procent kalorii pochodzących z poszczególnych składników.  Porównanie zawartości witamin w mleku kobiecym i krowim wskazuje, że mleko kobiece znacznie bogatsze jest w tokoferole i w kwas askorbinowy, niż mleko krowie. W zawartości innych witamin wyraźnych równic nie ma. W zawartości witamin w mleku krowim obserwuje się znaczne wahania sezonowe, które związane są nie tylko z nasłonecznieniem, ale również z rodzajem paszy. Przy odtłuszczaniu mleka zmniejsza się zawartość witamin A i D, ponieważ przechodzą do śmietany.  Spośród składników mineralnych w mleku występują głównie fosforany, chlorki, cytryniany potasu, wapnia, sodu i magnezu. Ponadto występują niewielkie ilości miedzi, żelaza, cynku, manganu oraz ślady jodu, glinu, krzemu, baru, tytanu, rubidu, wanadu, strontu, arsenu, ołowiu, chromu, kobaltu, a nawet srebra. Spośród wszystkich pierwiastków znajdujących się w mleku szczególnie istotną rolę odgrywa wapń. Stosunek wapnia do fosforu jest bowiem bardzo korzystny i fakt ten powoduje, że wapń z mleka jest bardzo przyswajalny i dobrze wykorzystywany przez organizm (Bączyk i in).  Ciała odpornościowe przechodzą do mleka z organizmu krowy z krwią lub za pośrednictwem układu limfatycznego. Najwięcej ciał odpornościowych zawiera siara, która chroni nieuodporniony organizm noworodka przed infekcją. Spośród antyciał występujących w mleku wymienić należy antytoksyny, agluteniany, precypitany, lizyny i oposoniny  Mleko homogenizowane. Gromadzenie się tłuszczu na powierzchni mleka ułatwia jego utlenianie i psucie się. Przeciwdziała temu homogenizowanie, które powoduje rozbicie występujących w mleku kuleczek tłuszczu o średnicy 3-7 mikronów na znacznie mniejsze o średnicy około 2 mikronów. Dzięki temu tłuszcz rozprasza się w całej objętości mleka, co przedłuża jego trwałość.  Mleko skondensowane- częściowo pozbawienie wody, zachowuje wszystkie składniki świeżego mleka, z wyjątkiem witaminy C, której w mleku jest tylko 2 mg% i która w czasie ogrzewania mleka znika. Produkowane z dodatkiem cukru mleko skondensowane jest trwalsze od świeżego. Jako puszkowane i w tubach ma zastosowanie w turystyce i sporcie. Dodajemy je do herbaty i kawy zamiast śmietanki.  Mleko w proszku- jest prawie zupełnie pozbawione wody. Jej zawartość wynosi jedynie ok. 5%. Ma natomiast bardzo dużo tłuszczu- 27%, białka- 25% i cukru mlecznego (węglowodanu) – 35%. Jest dzięki temu wysokoenergetyczne- 100 g mleka w proszku ma wartość 480 kcal (ponad 2000 kJ). Chude mleko w proszku jest bardzo niskotłuszczowe (około 1%) tłuszczu i pozbawione witamin A, D, E i K. Zawartość zaś białka, cukru i składników mineralnych oraz witamin z grupy B jest w chudym mleku wyższa niż w pełnym. Sproszkowane mleko ma zastosowanie w żywieniu niemowląt i dzieci. Może też służyć jako doskonały produkt do wzbogacania w białko i w witaminy zup, ciast i sosów, itp. Ma to szczególne znaczenie w odżywianiu rekonwalescentów, a także w turystyce, rekreacji ruchowej i w sporcie, kiedy powinniśmy zwiększyć wartość odżywczą pożywienia bez zwiększania jego objętości.  Maślanka- to pozostałość po wyodrębnieniu ze śmietany tłuszczu w postaci masła. Maślanka jest bardzo wartościowym produktem. Oprócz tłuszczu pozostają w maślance wszystkie pozostałe składniki śmietany, więc wartość odżywczą ma zbliżoną do chudego mleka. Można w niej sporządzać smaczny ser twarogowy.  Mleko kozie- przeżywa obecnie zasłużony renesans. Jest bowiem bardzo wartościowe, składem zbliżone do krowiego, ale zawiera więcej tłuszczu. Zupełnie brak w kozim mleku żelaza. Jest niezwykle przydatne w wypadku uczulenia na krowie mleko, które dość często zdarza się u dzieci. Aktualnie jest w sprzedaży nie tylko kozie mleko, lecz także różne z niego przetwory, np. sery.  Mleko owcze- różni się od krowiego smakiem, dużo większą zawartością białka i tłuszczu. Wytwarza z tego mleka smakowite i odżywcze sery oraz bryndze.  Mleko humanizowane. Nauka bezsprzecznie udowodniła, że najlepszym pokarmem dla niemowlęcia jest pokarm matki. Nie tylko zawiera wszystkie niezbędne dla rozwoju dziecka składniki pokarmowe i to w najlepszych dla niego ilościach i proporcjach, lecz także ciała odpornościowe, chroniące młodziutki organizm przed zakażeniami. Są jednak przypadki, kiedy z powodu choroby, matka nie może dziecka karmić piersią albo ma za mało pokarmu. Instytucja „mamki” i niani zarazem – zanikła w naszej tradycji. A to było najlepsze rozwiązanie w krytycznych sytuacjach.  Dziś można korzystać z kobiecego mleka, którym dysponują szpitale, a również specjalne komórki, lecz na większą skalę nie jest to możliwe zaspokojenie tą drogą wszystkich potrzeb. Stosuje się zatem sztuczny pokarm, najczęściej na bazie krowiego mleka. Lecz mleko krowie różni się składem od mleka kobiecego. Jest w nim więcej białka- do 3%, a mniej cukru mlecznego- około 4,5% (w kobiecym- 7%). W tłuszczu mleka kobiecego jest dużo niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), w krowim jest ich mało, natomiast dużo kwasów nasyconych. Toteż, aby dziecko należycie się rozwijało, trzeba odpowiednio przygotować mleko krowie. Trudno to uczynić domowym sposobem, który głównie polega na rozcieńczeniu i dosłodzeniu mleka. Lepiej wtedy korzystać z będącego w sprzedaży mleka humanizowanego, produkowanego przez przemysł mleczarski na podstawie naukowo opracowanych receptur i technologii, uwzględniając wzbogacanie takiego mleka w określoną ilość oleju bogatego w NNKT.  Kwaśne mleko, kefir, jogurt- to bardzo wartościowe, lubiane i gorąco polecane przez naukę napoje mleczne. Ich wspólną cechą jest poddawanie mleka procesowi fermentacji, w którego trakcje bakterie w dużym stopniu rozkładają cukier mleczny- laktozę, zmieniając ją w kwas mlekowy. Dzięki temu napoje te mają lekko kwaśny, orzeźwiający smak. W czasie produkcji kefiru i jogurtu dodaje się do mleka różne szczepy żywych, korzystnych dla nas bakterii. Produkują one witaminy z grupy B, a także substancje o dużym zdrowotnym znaczeniu. Wykazano, że kefir i jogurt obniżają poziom cholesterolu we krwi, a wiec działają antymiażdżycowo, a także przeciwnowotworowo. Dotyczy to szczególnie tzw. Biogurtów produkowanych z dodatkiem kilku szczepów żywych bakterii. Okazało się również, że pijąc biogurty można wyeliminować nosicielstwo pałeczek salmonelli, szczególnie u dzieci, czego nie udało się osiągnąć przy użyciu różnych leków i antybiotyków. Fermentowane napoje mleczne są wielce pomocne przy odbudowie zniszczonej antybiotykami, a niezbędnej dla prawidłowej funkcji przewodu pokarmowego i całego organizmu- jelitowej flory bakteryjnej. Wybór kefirów i jogurtów o różnej zawartości tłuszczu jest na naszym rynku bardzo dużo- od 1,4% do około 4%. Są to jogurty naturalne, którymi można się posługiwać zamiast o wiele od nich bardziej tłustą śmietaną. Są znakomite jogurty owocowe, z dodatkiem ziaren zbóż, itp. chętnie spożywane przez dzieci.  W tej formie każdy może pić mleko. Również ten, kto nie toleruje mleka słodkiego, z powodu niedostatku w jego organizmie laktazy, koniecznej do trawienia cukru mlecznego. Różnych dolegliwości, jakie występują po wypiciu nieprzetworzonego mleka, jak biegunka, wzdęcia, „kruczenie” w jelitach- po napojach fermentowanych już się nie odczuwa. Kwaśne mleko, kefir, jogurt to od wieków preferowane napoje mleczne przez ludy Kaukazu, znane z długowieczności, sięgającej ponad 100 lat. Tłumaczy się to hamowaniem Przez te napoje rozwoju bakterii gnilnych w jelicie grubym. Można wiec je śmiało nazwać eliksirem młodości i długowieczności.  Mleko sterylizowane – to mleko poddane działaniu temperatury ponad 100°C przez krótki czas. W tej temperaturze giną bakterie i przetrwalniki. Takie mleko, sprzedawane w tekturowych opakowaniach, jest produktem, który można przechować przez dłuższy czas. Po otwarciu opakowania należy takie mleko w całości spożyć lub przegotować i przechowywać w lodówce. W przeciwnym razie mogą się w nim namnożyć bakterie z otoczenia,  UHT – to mleko sterylizowane w bardzo wysokiej temperaturze przez 2-3 minuty. Można je przechowywać nawet kilka miesięcy. Wartość odżywcza takiego mleka jest zachowana. Jest szczególnie przydatne w rożnych wędrówkach i wojażach. Można je bezpiecznie pić na surowo, a po otwarciu zużyć lub pozostałe zaraz przegotować.  O serach można powiedzieć, że są to produkty o wyjątkowej wartości. Przy zachowaniu jakościowych właściwości mleka, w serach zmieniają się stosunki ilościowe składników przez obniżenie zawartości wody. Do wyrobu serów nadaje się wyłącznie mleko typu kazeinowego, bo tylko z takiego mleka można otrzymać skrzep kazeinowy- podstawę wszystkich serów.  Skrzep otrzymany na drodze kwasowej jest półproduktem serów twarogowych, gdyż po odsączeniu otrzymuje się twaróg, po usunięciu większej ilości wody powstaje ser. Sery zależnie od użytego mleka, mogą być chude, pełnotłuste itp. Sery twarogowe dojrzewające przy użyciu Oospora lactis znacznie wzbogacają się w witaminy grupy B, zwłaszcza kwas pantotenowy, syntetyzowane przez użyte drobnoustroje. Jedynie zawartość tiaminy nie ulega zmianie.  Przy wyrobie serów podpuszczkowych fermentowanych, kazeina ścina się podpuszczka- enzymem proteolitycznym, otrzymywanym z żołądka cieląt. Sery podpuszczkowe muszą przez pewien czas dojrzewać. Jest to najistotniejsza faza dla uzyskania produktu o pełnych właściwościach smakowych i zapachowych charakterystycznych dla danego gatunku sera. Dojrzewanie przebiega przy udziale specjalnie dobranej mikroflory, którą szczepi się surowiec, zależnie od gatunku sera.  Stwarzając odpowiednie warunki temperatury i wilgotności uzyskuje się prawidłowy rozwój drobnoustrojów, czego efektem są procesy zachodzące w dojrzewającym serze. Przede wszystkim następuje częściowy rozpad białek. Powstają tu nie tylko peptydy, ale również wolne aminokwasy. Rozkłada się również tłuszcz, a także cukier mlekowy. Procesom rozpadowym towarzyszy wytwarzanie dwutlenku węgla, amoniaku i alkoholu i innych produktów gazowych. Gazy te rozprężając się w masie serowej wytwarzają w nim puste przestrzenie, tzw, oczka.  Mikroflora dojrzewających serów ma zdolność biosyntezy witamin z grupy B, dotyczy to głównie witaminy B12 i kwasu pantotenowego. Sery dojrzałe często mają 2-3 razy więcej tych związków niż wyjściowy surowiec. Dojrzewaniu towarzyszy nie tylko zmiana barwy i konsystencji, ale przede wszystkim występują zmiany w smaku i zapachu, charakterystyczne dla poszczególnych gatunków sera.  Wartość kaloryczna serów zależy od zawartości w nich wody i tłuszczu. Sery fermentowane twarde mają kaloryczność 300-350 kcal/100 g. Twaróg chudy dostarcza zaledwie 90 kcal. Różnice więc są znaczne. W serach podpuszczkowych również w przeliczeniu na suchą substancje jest znacznie więcej wapnia niż w serach kwaśnych.  Sery topione – mają podobną wartość odżywczą, jak twarde sery. Ze względu na niską wartość energetyczna, mleko i białe sery są bardzo pożądanymi produktami w diecie odchudzającej. 100 ml mleka dostarcza średnio 48 kcal (201 kJ), 100 g chudego sera twarogowego 104 kcal (435 kJ), a tłustego białego sera 168 kcal (703 kJ). Natomiast żółte sery trzeba z takiej diety albo wyłączyć, albo podawać znikomą ilość od czasu do czasu, ponieważ 100 g ma wartość energetyczną a średnio około 300 kcal (1257 kJ). Podobnie trzeba postępować w diecie przeciwmiażdżycowej- z powodu dużej ilości cholesterolu w żółtych serach. Prowadzone są badania nad produkcją żółtych serów bezcholesterolowych, w których tłuszcz mleka zastępuje się olejem roślinnym.  Źródło: Doc.dr hab. Zofia Wysokińska, mgr inż.  Maria Jurkiewicz- Zasady żywienia i technologia potraw. Doc.dr hab Irena Celejowa- Mody i diety w żywieniu. Kompedium wiedzy o żywności i żywieniu; Stefan Bączyk, Łucja Szcześniak- Racjonalne żywienie człowieka PWN; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa. PWRiL |

|  |
| --- |
| Powstawanie mleka |

|  |
| --- |
| Mlekiem nazywa się płynną wydzielinę gruczołu mlecznego ssaków zawierającą w przewadze wodę oraz zazwyczaj 10-20% (u krowy zwykle 12-13%) suchej masy, która składa się z głównie z tłuszczu, białek, cukru mlekowego i soli mineralnych. W ciągu pierwszych kilku dni wytwarzana jest siara (colostrum) o składzie i właściwościach znacznie różnych od mleka.  Mleko powstaje w gruczole mlecznym – wymieniu (uber) w okresie pograwiacyjnym. Gruczoł u krowy złożony jest z czterech zrośniętych ćwiartek- zespołów (2 prawe i 2 lewe) wyraźnie anatomicznie rozgraniczonych w kierunku podłużnym. Prawa i lewa strona oddzielone są płytkim rowkiem podłużnym. Najlepiej rozwinięte są tylne ćwiartki wymienia.  Aktywne części gruczołu zbudowane są z drobnych pęcherzyków o średnicy 0,1-0,3 mm. Pęcherzyki te wyłożone są od wewnątrz pojedynczą warstwą mlekotwórczych komórek (epithelium), w których zachodzi selekcja i przetwarzanie dostarczonych z krwią składników odżywczych na składniki mleka. Jak podaje Pijanowski, w pęcherzykach odbywa się bardzo złożona synteza, która nie pochłania więcej niż 10% energii tkwiącej w przerabianych składnikach. Energia niezbędna do syntezy składników mleka czerpana jest z procesów katabolicznych, do których należy cykl kwasu cytrynowego (cykl Krebsa). W ścianach pęcherzyków, wokół nabłonka, rozmieszczone są gwiaździście komórki koszyczkowe, odgrywające bardzo ważną rolę w procesie opóźniania gruczołów mleka. Pęcherzyki zgrupowane są w małe grona – zraziki. Mleko odprowadzane jest z pęcherzyków przez włoskowate naczynia śródzrazikowe, łączące się w naczynia między zrazikowe, a następnie w szerokie przewody mlecznego zatoki mlekonośnej. Każda ćwiartka wymienia zakończona jest strzykiem.  Około połowy objętości wymienia przypada na pęcherzyki, przewody i zatoki mlekonośne. Resztę stanowi zrąb gruczołów więzadła podwieszające wymię.  Komórki mlekotwórcze wytwarzają mleko z krwi. Stwierdzono, że do wytworzenia 1 litra mleka przez wymię powinno przepłynąć 300-400 l krwi. Krew doprowadzana jest przez parzystą tętnice sromową zewnętrzną, a doprowadza przez analogiczną żyłę.  Tłuszcz tworzony jest w komórkach nabłonka mlekowego z niskoczateczkowych kwasów alifatycznych (głównie octowego) powstającego w wyniku procesów fermentacyjnych zachodzących w żwaczu. Prawdopodobnie nienasycone kwasy tłuszczowe mają możliwość przechodzenia z paszy do mleka. Lipogeneza zachodzi w komórkach mlekotwórczych.  Kazeina- główne białko mleka jest całkowicie produktem syntetycznego działania gruczołu mlecznego i tworzy się z glikoproteinowych frakcji globulin, a częściowo z dopełniających aminokwasów i kwasu fosforowego. Aminokwasy doprowadzane wraz z krwią biorą udział w syntezie białek serwatkowych: α-laktoalbuminy, β- laktoalbuminy i niektórych innych białek. Podczas gdy wysokoczasteczkowe globuliny odpornościowe oraz albuminy surowicy krwi przechodzą bezpośrednio do nabłonka mlekotwórczego.  Laktoza- cukier mlekowy oraz kwas cytrynowy wytwarzane są przez komórki mlekotwórcze gruczołu mlecznego, gdzie około 80% powstaje z glukozy a w 20% z octanów.  Związki azotowe niebiałkowe, większość soli mineralnych, witaminy, lecytyny, cholesterol przenikają z surowicy krwi do komórek nabłonka w sposób selektywny, w tempie regulowanym przez ciśnienie osmotyczne zarówno surowicy jak i mleka.  W rozwoju gruczołu mlecznego kluczową rolę odgrywają hormony płciowe, a w szczególności:   * Prolaktyna * Progesteron * Tyroksyna- usunięcie tarczycy powoduje spadek mleczności. Podanie krowom wysuszonej tarczycy lub tyroksyny powoduje wzrost mleczności * Hormon nadnercza * Oksytocyna- warunkuje przejście mleka z pęcherzyków do kanałów i zatok poprzez skurcz mięśni gładkich otaczających pęcherzyki. Skurcz trwa 4-8 minut   Źródlo: Edward Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarskiej. PWRiL. Warszawa; A Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa |

|  |
| --- |
| Właściwości fizykochemiczne mleka |

|  |
| --- |
| Pod względem fizykochemicznym mleko jest roztworem koloidowym. Ośrodkiem dyspersyjnym jest woda, a pozostałe składniki mleka tworzą fazę rozproszoną. W skład substancji rozproszonych wchodzą zawiązki wielkocząsteczkowe, cząsteczki, jony, a także ciała ciekłe. Do związków wielkocząsteczkowych mleka nalezą białka nadające mu cechy roztworu koloidalnego, w postaci cząsteczek rozpuszczone są cukrowce (laktoza), w postaci jonów występują związki mineralne; ciekły w temperaturze organizmu produkującego mleko jest tłuszcz rozproszony w postaci kuleczek, nadając mleku charakter emulsji.  Suchą masę mleka stanowią: tłuszcz, białka: kazeina, albuminy i globuliny, dalej cukier mlekowy (laktoza) oraz inne substancje organiczne, w skład których wchodzą sole kwasu cytrynowego, zasady azotowe, lecytyna, cholesterol, karoten i witaminy oraz związki mineralne. Zawierając wszystkie składniki potrzebne do życia, mleko jest uniwersalnym środkiem spożywczym i stąd jego szczególne znaczenie w żywieniu.  Ogólna wartość mleka mierzy się ilością zawartych w nim składników suchej masy. Pod tym względem – spośród zwierząt wykorzystywanych jako mleczne- najwartościowsze jest mleko owcze (dużo tłuszczu i białek, sucha masa nieraz większa niż 25%), najniżej natomiast mleko klaczy i oślicy (mało tłuszczu, białek, związków mineralnych, a dużo laktozy). Przyjmując mleko krowie za wzorzec, odznaczający się bardziej zrównoważonym stosunkiem tłuszczu, białek i węglowodanów, kozie mleko można ocenić jako zawierające przeciętnie nieco więcej suchej masy, a zwłaszcza tłuszczu, jakkolwiek równice są niewielkie. Mleko bawolicy cechuje się dużą zawartością tłuszczu i białek, jeszcze więcej tych składników występuje w mleku samicy renifera, natomiast mleko wielbłądzie skaldem swym niewiele różni się od mleka krowiego.  Znaczna rozpiętość w składzie chemicznym mleka różnych zwierząt spowodowana jest przez wiele czynników natury fizjologicznej i anatomicznej młodego organizmu, dla którego mleko stanowi jedynie źródło substancji odżywczych budulcowych i energetycznych przez wiele tygodni albo miesięcy. Uwzględniają stosunek sumy albumin i globulin do kazeiny poszczególne mleka motam zgrupować w trzy typy:  1. Typ kazeinowy (75-80% azotu związane jest w formie kazeiny)- mleko krowie, kozie, owcze, bawole, wielbłądzie i reniferowe,  2. Typ kazeinowo-albuminowy (60-70%) azotu w formie kazeiny- mleko klaczy i oślicy)  3. Typ albuminowy (na kazeinę i pozostałe białka przypada po ok. 50%)- mleko kobiece.  Kazeina różni się swoimi właściwościami fizykochemicznymi od pozostałych białek. Interesujące jest jej zachowanie się w obecności kwasów. Mleko krowie zawierające dużo kazeiny zsiada się powoli w postać drobnokłaczkowej, właściwość ta może być wykorzystywana do wykrycia dodatku mleka krowiego, w pokarmie kobiecym. Innym sposobem jest obserwacja luminescencji w świetle lampy kwarcowej; mleko kobiece ma luminescencję niebieską, krowie żółtą.  Jak już wspomniano, mleko stanowi bardzo złożony układ koloidalny jego składniki mineralne (głównie NaCl), cytryniany i laktoza rozpuszczone są w wodzie mleka i tworzą roztwór właściwy; białka mleka i część fosforanów wapniowych tworzą roztwór koloidalny, tłuszcz natomiast rozproszony jest w postaci kuleczek nadając mleku charakter zawiesiny albo emulsji. Złożoność tego układu wynika z wielkości cząsteczek chemicznych bądź właściwości fizycznych. Średnica cząsteczek soli mineralnych lub laktozy jest rzędu 0,1 nm, cząsteczek białka rzędu 5—100 nm tłuszczu w postaci zawieszonych kuleczek 100-1000 nm. Masa molowa elektrolitów wynosi 101-102, laktozy 3,42·102, albumin 104, kazeiny 105- 106. Kulki tłuszczu są widoczne w mikroskopie świetlnym i stanowią charakterystyczny obraz mikroskopowy mleka.  Jakościowy skład składników naturalnych mleka jest stały, ilościowy natomiast ulega dość dużym wahaniom i zależy od różnych czynników.Mleko wytwarza się w wymieniu przy współudziale licznych hormonów, enzymów i układu nerwowego. Odpowiednich składników dostarcza przepływająca przez nie krew tętnicza i stąd też znaczny wpływ paszy na skład produktu. Mleko krowie jako istotnie ważny środek spożywczy w żywieniu człowieka i jako najważniejsze gospodarczo było i jest przedmiotem intensywnych badań, co pozwoliło na ustalenie pewnych zależności pomiędzy poszczególnymi składnikami.  Odczyn mleka  Kwasowość mleka rzeczywista odpowiada wartości pH 6,5-6,7; mleko ludzkie ma pH 7,0-7,2. Mleko zwierząt dotkniętych zapaleniem wymienia wykazuje wyższe pH. Kwasowość mleka mierzy się w stopniach Soxhleta-Henkla (ºS.H), przy czym 1 stopień odpowiada liczbie mililitrów 0,25 NaOH zużytych na 100 ml mleka  wobec 2% alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. Normalne mleko krowie wykazuje 6,5-7,5 S.H, przy schoprzeniu wymienia wartość ta może być niższa.  Na kwasowość mleka świeżego składają się przede wszystkim wolne grupy karboksylowe kazeiny, a poza tym kwaśne sole mleka takie jak fosforany, cytryniany, dwuwęglany; te ostatnie są czynnikiem silnie buforującym mleko. Na kwasowość mleka wpływają: rasa krów, sposób żywienia, okres laktacji i stany chorobowe krów (na ogół spadek kwasowości). Fermentacja mlekowa laktozy powoduje wzrost kwasowości.  Pojemność buforowa (buforowość) mleka  Zawarte w mleku sole mocnych zasad i słabych kwasów (wodorofosforany, cytryniany i węglany) oraz amfoteryczne białka tworza kompleksowy roztwór buforowy. Pojemność buforowa (buforowość) mleka, wyrażająca się ilością kwasu potrzebnego do zmiany pH o jednostkę, jest różna w różnych zakresach pH. Buforowość świeżego mleka jest znaczna, dzięki temu nie następują znaczne zmiany pH i destabilizacja układu koloidalnego białek w początkowej fazie kwaśnienia mleka. Mleko o odczynie zasadowym ma bardzo niską buforość i już niewielki dodatek ługu powoduje silne zmiany pH (ma to znaczenie podczas oznaczania kwasowosci miarczkowej). Pojemnosć buforowa mleka zalezuy o zawartosci suchej masy beztłuszczowej. Mleko o niższej zawartości suchej masy beztłuszczowej szybciej sie ukwasza (niższa buforowość) niz mleko o wyższej zawartości suchej masy beztłuszczowej (S. Ziajka ART).  Gęstość (ciężar właściwy)  Mleko krowie wykazuje gęstość w granicach od 1,013-do 1,042, zwykle jednak wahania są mniejsze: 1,029-1,033. Gęstość mleka ustala się dopiero po kilku godzinach (3-6 godz.) o wydojenia, stabilizacji sprzyja niższa temperatura przechowywania. Zmiany gęstości są spowodowane zmianami w układzie fizykochemicznym mleka.  Gęstośćmleka jest wypadkową gęstości i zawartości wszystkich jego składników, których przeciętne wartości w temp. 20°C (w stosunku do do wody o temp. 20°C (w stosunku do wody o temperaturze 4°C) wynoszą: woda-0,9998, tłuszcz-0,931, białka-1,451, laktoza- 1,545 i sole-3,000, dlatego gęstosć mleka jest wyższa od 1,000 laczna zawartość składnioków o gęstosci znacznie większej od wody ponad 2-krotnie przewyzsza zawartość tłuszczu- składnika o mniejszej gęstości niż woda).  Gęstość mleka, w którym tłuszcz jest w stanie zestalonym) np. mleko silnie schłodzoneprzez kilka-kilkanaście godzin), jest około 0,6-0,8° Ld wyższa od mleka zawierającego tłuszcz w stanie ciekłym. W celu uniknięcia możliwych z tego powodu błędów zalecane jest krótkotrwałe (1-2 min.) ogrzanie mleka do około 40°C i następnie schłodzenie do tempertury pomiaru gęstosci (20° lub 15°C). Rozwodnienie mleka wywołuje proporcjonalny spoadek jego gęstości odsetka tłuszczu i suchej masy beztłuszczowej. Jednak znaczniejsze odtłuszczenie mleka z jednoczesnym jego lekkim rozwodnieniem może nie zmienić gęstości mimo silnego spadku zawartości tłuszczu, a lekkiego obniżenia odsetka suchej masy beztłuszczowej (E. Pijanowski).  Lepkość  Pod pojęciem lepkosci (tarcia wewnetrznego) należy rozumieć opór, jaki wystepuje podczas przesuwania sie warst cieczy względem siebie. Lepkość jest charakterystyczną cechą danej cieczy i może być określana na podstawie czasu jej wypływu przed otwór o stałej, niewielkiej średnicy, przy zachowaniu stałej temperatury. Lepkość bezwzględna wody w temperaturze 20°C wynosi 1,005 mPa·s. Lepkość cieczy, określona w stosunku do lepkości wody w temperaturze 20°C przyjętej za jednostkę, nosi nazwę lepkości względnej (S. Ziajka ART).  Lepkość mleka pełnego jest wyższa niż mleka odtłuszczonego. Wielkości te zależą od stopnia rozproszenia składników mleka. Największy wpływ wywiera kazeina, mniejszy tłuszcz, fosforany koloidowe, pozostałe białka i inne składniki mleka. Lepkość mleka zależy głównie od zawartych w nim białek, głównie od kazeiny, a w mniejszym stopniu - od tłuszczu.  Jak podaje E. Pijanowski, długotrwałe chłodzenie mleka (nawet po uprzednim silnym ogrzaniu) podnosi z czasem lepkość wskutek agregacji tłuszczu, co bywa technicznie wyzyskiwane np. w stosunku do śmietanki. Lepkość mleka zimą jest wyższa niż latem. Również przechowywanie mleka w niskiej temperaturze przez dłuższy okres czasu lub wstrząsy mechaniczne zwiększają lepkość, przypuszczalnie na skutek łącznie się kuleczek tłuszczowych.  Napięcie powierzchniowe  Napięcie powierzchniowe mleka jest niższe od nalepięcia powierzchniowego wody, przede wszystkim dzięki zawartym w mleku białkom, tłuszcz lekko podwyższa napięcie powierzchniowe, pozostałe składniki zasadniczo pozostają bez wpływu. Poza tym dzięki niższemu napieciu powierzchniowemu i przez to większej zwilżalności mleko łatwiej wnika do różnych szczelin  niż czysta woda i nie daje się stamtąd uzunąć za pomocą zwykle do mycia używanych roztworów alkaliów, które podobnie jak woda, wykazują znacznie wyższe napięcie powierzchniowe od mleka. Najniższe napięcie powierzchniowe wykazuje mleko ochłodzone do temperatury 0-10°C. Wzrost kwasowości obniża napięcie powierzchniowe, aż do momentu, kiedy cała zawartość kazeinianu wapnia zostaje rozłożona.  Temperatura krzepnięcia i wrzenia  Temperatura krzepnięcia mleka (tj. zapoczątkowanego wytrącania się kryształków lodu) wynosi od 0,54 do - 0,57°C, co związane jest ze stałością ciśnienia osmotycznego mleka. Znajomość punktu zamarzania mleka jest wykorzystywana przy wykrywaniu zafauszowań przez rozwodnienie (dodatek wody podwyższa ten punkt):  -0,52°C oznacza już średnio 5%, gdy - 0,49° to 10%, a - 0,43° to 20-procentowy dodatek wody do mleka.  Obnizenie temperatury zamarzania wody zależy od molalnosci roztworu, tj. od liczby cząsteczek i jonów tworzących roztwór. Ponieważ w mleku niektóre składniki wystepują w postaci roztworu rzeczywistego (laktoza, sole), dlatego jego temperatura zamarzania, zwana punktem zamarzania, jest niższa od temperatury zamarzania wody. Punkt zamrzania mleka (tak jak ciśnienie osmotyczne) ulega niewielkim, chociaż istotnym zmianom. Stosunkowo mały wpływ na punkt zamarzania mleka wywierają:   * właściwości rasowe * właściwości osobnicze * okres laktacji * pora doju * stan zdrowotny * obróbka cieplna   Znaczny wpływ na punkt zamarzania mleka wywiera sposób żywienia. Mleko od krów niedożywionych cechuje się wyższym punktem zamarzania (temperatura zamarzania bliższa temperaturze zamarzania wody) podobnie wyższy punkty zamarzania ma mleko od krów zywionych wysokimi dawkami pasz treściwych, paszami o małej zawartości włóknika surowego i łatwostrawnych węglowodanów. Istotny wpływ na wartość punktu zamarzania mleka ma także dostep krów do wody, jego ograniczenie bowiem powoduje obniżenie punktu zamarzania mleka. Wypicie znacznych ilości wody (po dłuższym jej braku) powoduje nienormalny wzrost punktu zamarzania. W rezultacie skumulowania się takich czynników, jak rodzaj paszy, dostep do wody i temperatura otoczenia, mleko z okresu pastwiskowego odznacza się zwykle wyższym punktem zamarzania niż zimą (S. Ziajka ART).  Znając graniczną (najwyzszą) temperaturę zamarzania mleka normalnetgo, mozna łatwo oszacować ilość dodanej wody, bez konieczności przeprowadzenie tzw. prób oborowych (dój pod nadzorem komisji). Mleko z dodatkiem wody stanowi szczególne zagrożenie dla przetwórstwa - powoduje wzrost kosztów transportu, straty energii w przetwórstwie, obniżenie wydatków i jakości produktów gotowych. Dodawana woda może być źródłem zanieczyszczenia chemicznego i mikrobiologicznego (S. Ziajka ART).  Temperatura wrzenia ulega niewielkim wahaniom i wynosi średnio 100,17°C. Czynniki powodujące zmiany ciśnienia osmotycznego mleka wpływają również na temperatury krzepnięcia i wrzenia.  Tworzenie się kożuszka  W temperaturze powyżej 50°C na powierzchni mleka tworzy się błonka, tzw. kożuszek. Po usunięciu jednego kożuszka zbiera się drugi i w ten sposób mleko może wytworzyć kilka takich błonek. W skład kożuszka wchodzi średnio 48,45% wody, 41,43% tłuszczu, 4,71% kazeiny, 3,34% laktozy oraz 0,69 % zasadowych fosforanów wapnia.  Współczynnik refrakcji światła  Współczynnik refrakcji światła określany jest jako stosunek sinusów kąta padania światła i kąta jego załamania w badanym środowisku, wynosi  w mleku od 1,347 do 1,352 przy 20°C i jest nieco wyższy niż w czystej wodzie (1,3330 przy 20°C), głównie dzięki zawartej w mleku laktozie, a w mniejszym stopniu - białkom (E. Pijanowski).  Przewodnosć cieplna  Przewodność właściwa mleka jest bliska przewodnosci wody (obecność składników suchej masy, zwłaszcza tłuszczu nieco ją obniża) i średnio wynosi około 0,066 W/(cm·°C), co odpowiada około 0,0014 cal/(cm·°C·s).  Źródło: A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności.PZWL. Warszawa; Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki. WNT. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.)- Mleczarstwo zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn |

|  |
| --- |
| Zanieczyszczenia mleka |

|  |
| --- |
| Dbałość o produkt rozpoczyna się od dbałości o zwierzę i warunki sanitarne obory, udoju. Jakkolwiek wiele substancji stanowiących składniki mleka powstaje w gruczole mlecznym, to jednak do mleka przechodzi wiele związków znajdujących się w surowicy krwi. Jako szczególnie niebezpieczne muszą zostać uznane perystentne (trwałe) pestycydy, związki metali ciężkich, mikotoksyny. Mleko może być skażane antybiotykami, wprowadzanymi do wymienia w celach leczniczych. Ograniczanie substancji chemicznych w paszach stało się koniecznością, mleko bowiem jest powszechnym środkiem spożywczym, a zwłaszcza dla ludzi będących w tych stanach fizjologicznych, gdy organizm jest najbardziej wrażliwy na substancje szkodliwe znajdujące się w żywności. Od zanieczyszczeń chemicznych wolna musi być również woda służąca do pojenia bydła.  Niepożądane składniki pochodzenia paszowego  Przykładem może być tu betaina, czyli związek chemiczny występujący w burakach, liściach buraczanych i wysłodkach, która w przewodzie pokarmowym krowy przechodzi w trójmetyloaminę, związek charakteryzujących się nieprzyjemnym zapachem przypominającym zapach śledzi. Przy obfitym żywieniu krów roślinami z rodziny krzyżowych, np. brukwią, rzepą, pastewną, kapustą pastewną, czy makuchem rzepakowym w mleku może występować pewne ilość olejków musztardowych- izotiocyjanów powodujących wystąpienie w mleku zapachu świeże poszatkowanej kapusty. Warto wspomnieć, ze izotiocyjany wykazują właściwości wolotwórcze. Oprócz wymienionych przykładów skażeń z różnych dziko rosnących aromatycznych roślina tj: czosnek, tasznik, rumianek, piołun, mięta; mogą występować w mleku niektóre składniki wyraźnie zmniejszające smak i zapach mleka, najczęściej niedające się z nich usunąć. W niektórych przypadkach migracja takich substancji do mleka ustaje po upływie 24 godzin od czasu ich spożycia przez krowę.  Metale ciężkie  Poważne niebezpieczeństwo dla zdrowia stanowią metale ciężkie dodane wraz ze skażoną paszą bądź wodą. Na szczególną uwagę zasługuje skażenie rtęcią, pochodzącą z zaprawionego ziarna siewnego, jak również ołowiem pochodzącym z paszy skażonej spalinami motoryzacyjny mi (czteroetylkiem ołowiu). Również stwierdza się obecność stosunkowo dużej ilości miedzi, której jony są najsilniejszym katalizatorem antyoksydacyjnych zmian smakowych i zapachowych również w mleku surowym i mleku pasteryzowanym.  W warunkach prymitywnej produkcji mleka może dojść do zanieczyszczenia cynkiem na wskutek przechowywania w naczyniach żelaznych cynkowanych. Cynk występujący w nienormalnie dużych ilościach w mleku staje się już czynnikiem toksycznym.  Innym zagadnieniem jest poziom jodu w mleku. Stosowanie preparatów jodoforowych do mycia wymion w procesie pozyskiwana mleka może ten poziom niekorzystnie zwiększyć. Jod, wprowadzony wraz z substancjami myjącymi (detergenty) w postaci związku kompleksowego, uwalnia się, co powoduje zwiększenie jego poziomu.  Skażenia radiologiczne  W wyniku doświadczalnych eksplozji termojądrowych nad ziemią powstający opad radioaktywny zawiera izotop strontu 90 (okres półtrwania 25 lat) oraz cezu (okres półtrwania 37 lat). Stront z opadów przechodzi głównie do wody i gleby, a dalej do roślin i po pewnym czasie również do mleka, przy czym wykazuje on duże powinowadztwo chemiczne do wapnia, i wraz z wapniem osadza się w kościach. W związku z długi, okresie półtrwania wynoszącym 37 lat, spożycie produktów mlecznych bogatych w wapń (sery podpuszczkowe) niesie ze sobą ryzyko wprowadzenia większej ilości strontu do organizmu. W celu sunięcie z mleka strontu 90 stosuje się kolumny kationitowe.  Antybiotyki  Specjalnie ważne dla jakości zdrowotnej mleka jest zapobieganie obecności w nim antybiotyków i leków weterynaryjnych. Według obowiązujących zarządzeń, lekarz weterynarii zobowiązany jest w przypadku ich zastosowania uprzedzić producenta o konieczności przestrzegania okresu karencji, w którym mleko powinno być wyłączone z obrotu (z dostaw do miejsca skupu); w przypadku stosowania antybiotyków okres karencji wynosi 5 dni po ostatnim podaniu (obowiązuje również powiadomienie mleczarni), a w przypadku innych leków weterynaryjnych — okres potrzebny do wydalenia bądź zmetabolizowania farmakologicznego składnika  Zdarzają się niekiedy przypadki dodawania do mleka środków chemicznych w celu zapobiegania zakwaszeniu; przez nieświadomych bądź nieuczciwych dostawców stosowane bywają zazwyczaj środki do utrzymania czystości: soda albo detergenty; jest to postępowanie karygodne. Mleko takie jest szkodliwe dla zdrowia.  Pestycydy  Pestycydami ogólnie nazywa się środki chemiczne stosowane obecnie na bardzo szeroką skalę w rolnictwie w zwalczaniu chorobotwórczych grzybów (fungicydy), szkodników owadzich (insektycydy) lub w zwalczaniu chwastów (herbicydy). Rozpowszechnione stosowanie pestycydów i nie dokładne przestrzeganie okresu karencji są głównym powodem spożywania przez krowy pewnych ilości pestycydów wraz z paszą, a to z kolei powoduje przechodzenie ich do mleka. Pestycydy z mleka przechodzą łatwo do organizmu ludzkiego, gdzie kumulują się przez długi czas w tkance tłuszczowej.  Toksyny bakteryjne  Poważnym problem jest skażenie mleka przez ciepłooprne enterotoksyny (wytrzymujące nawet sterylizację mleka) o dużej zjadliwości. Spośród endotoksyn produkowanych przez bakterie gram ujemne często wymienia się endotoksyny pałeczki okrężnicy. Z krwi do mleka mogą przechodzić aflatoksyny,- związki wielopierścieniowe o wysokiej rakotwórczości (szczególnie w stosunku do wątroby), wytwarzane głównie przez szczepy pleśni Asparagillus flavus, rozwijające się na niewłaściwie przechowywanych wytłokach – makuchach arachidowych  A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności.PZWL.Warszawa; Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki PWE. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; |

|  |
| --- |
| Pasteryzacja mleka |

|  |
| --- |
| Początki stosowania przemysłowej pasteryzacji mleka sięgają roku, 1833 w którym Duńczyk Fjord rozpoczął doświadczenia nad pasteryzacją mleka odtłuszczonego. W 1898 roku, pasteryzacja w temperaturze 87°C przez 15 s została uznana za obowiązkowy proces stosowany w produkcji mleka odłuszczonego i śmietanki.  Celem pasteryzacji jest utrwalanie mleka przez zniszczenie wegetatywnych form bakterii (zwłaszcza chorobotwórczych) oraz drożdży i grzybów strzępkowych wskutek ogrzania do temperatury co najmniej 63-65°C. Zabieg ten prowadzi do otrzymania produktu o przedłużonej trwałości, przydatnego do bezpośredniego spożycia.  Prawidłowo przeprowadzona pasteryzacja powinna zniszczyć całkowicie drobnoustroje chorobotwórcze oraz 99-99,9% mikroflory saprofitycznej i w możliwe najmniejszym stopniu zmieniać cechy fizyczne oraz obniżać wartość biologiczną mleka jako pożywienia.  Pasteryzacja musi nie tylko zniszczyć mikroorganizmy w największym stopniu, ale również i jeśli to możliwe — nie zmniejszyć poziomu witamin, zachować naturalny smak mleka surowego oraz nie naruszać pewnych jego właściwości fizykochemicznych. Odpowiedni dobór temperatury i czasu ogrzewania oraz duże ulepszenie w budowie pasteryzatorów umożliwiły uzyskanie mleka bez wyraźnego naruszenia wspomnianych cech.  Stosowane temperatury pasteryzacji mieszczą się w granicach 63- 90°C. Ogrzanie do temp. 100°C nadaje mleku charakterystyczny posmak gotowania; w znacznym stopniu rozpada się kazeina, denaturują się rozpuszczalne białka, laktoza ulega lekkiej karmelizacji, następują straty w witaminach. Pasteryzacja natomiast jest sposobem łagodniejszym, niszczącym jednak w dostatecznym stopniu mikroflorę. Już dawniej rozróżniano metodę pasteryzacji niskiej — długotrwałej (HTLH- ang. Low Temperature long Holding), polegającej na ogrzaniu mleka do 63-65°C i utrzymaniu jej przez 30 min oraz metodę pasteryzacji wysokiej, polegającej na ogrzaniu go do 80--90°C w ciągu 2-25 s. Ulepszenie pasteryzatorów i wprowadzenie nowoczesnych aparatów rurowych lub płytowych, w których mleko przepływające w cienkiej warstwie zostaje równomiernie i szybko ogrzane do pożądanej temperatury — pozwoliło obniżyć temperaturę do 75°C, a nawet do 72°C oraz niekiedy skrócić czas do kilkunastu sekund; metodę tę nazwano pasteryzacją momentalną lub krótkotrwałą. Najnowocześniejszym sposobem pasteryzacji jest tzw. uperyzacja (ultrapasteryzacja), która polega na kontakcie mleka z przegrzaną parą wodną w temp. 130— 150°C przez ułamek sekundy. Końcowym etapem pasteryzacji jest natychmiastowe schłodzenie mleka do temp. 4°C.  Pasteryzację przeprowadza się w systemie łącznym (bez rozdziału na mleko odtłuszczone i śmietankę). W Szwecji w latach osiemdziesiątych opracowano metodę Bactocatch pozwalającą na wyprodukowanie mleka o obniżonej liczbie drobnoustrojów, poprzez rozdział mleka na mleko otłuszczone i śmietankę. Śmietankę poddawano pasteryzacji a mleko przepuszczano przez filtr porcelanowy w celu mikrofiltracji. Następnie osad z filtra był łączony ze śmietanką i sterylizowany. Końcowy etap procesu Bactocatch polegał na połączeniu wysterylizowanej śmietanki i przefiltrowanego odtłuszczonego mleka i przeprowadzenie pasteryzacji końcowej. Samo zastosowanie mikrofiltracji pozwalało na usuniecie 99,5% drobnoustrojów, a wyprodukowane tą metodą mleko charakteryzowało si przyjemnym smakiem bez charakterystycznego dla ogrzewanego mleka posmaku „gotowania”  W celu zniszczenia zarazków o charakterze wirusowym (grupa enterowirusów lub epidemiologicznego zapalenia wątroby) wystarczają na ogół łagodne systemy pasteryzacji: -wysoka krótkotrwała  Mleko po spasteryzowaniu nie zawiera żywych bakterii chorobotwórczych, ma zabitą prawie całą (>99%) mikroflorę saprofityczną (pozostają jedynie w drobnej ilości szczepy termofilne i zarodniki), wykazuje prawie niezmieniony skład chemiczny, smak i zapach, daje jeszcze dostateczny skrzep podpuszczkowy. W przypadku nadmiernego zakażenia gronkowcami złocistymi (Staphylococcus aureus) nagromadzona enterotoksyna - jako ciepłoodporna - nie ulega zniszczeniu.  Zarówno niska jak pasteryzacja i krótkotrwała w nieznacznym stopniu rozkłada wrażliwsze na ogrzanie witaminy mleka. Można ogólnie przyjąć straty 20% witaminy C oraz po około 10% witamin B1, B6, B5, i biotyny przy utrzymującym się bez strat w poziomi witaminy B2, PP oraz rozpuszczalnych w tłuszczach: A, D, E.  W mleku poddanym pasteryzacji niskiej lub krótkotrwałej prawie wcale nie ujawnia się posmak gotowania. Przy ogrzewaniu aż do 95°C drobne na ogół zmiany smakowo-zapachowe w mleku pochodzą ze zmian w białkach przede wszystkim wskutek zmian w III i II- rzędowej strukturze białek, konkretnie – skutkiem odsłaniania się sulfhydrylowych grup β- laktoglobuliny. Do zmian smakowych mogą przyczynić się również połączenia laktozy z białkami (związki typu Maillarda), powodujące brunatnienie silnie ogrzewanego mleka.  Mleko pasteryzowane ma osłabioną zdolność do krzepnięcia pod wpływem podpuszczki , wskutek wytrącania się fosforanu trójwapniowego, co kompensuje się się poprzez ponowne dodawanie do mleka pasteryzowanego 0,02% CaCl2  Ogrzanie mleka do 63°C powoduje unieczynnienie fosfatazy i brak jej w produkcie jest dowodem przeprowadzenia pasteryzacji, analogicznie brak peroksydazy jest świadectwem, że mleko było podgrzane do temperatury 78—80°C, w której enzym zostaje unieczynniony - osłabienie tylko jego aktywności świadczyć może, że temperatura była niższa. Obecność natomiast reduktazy świadczy o wtórnym zanieczyszczeniu mleka pasteryzowanego; im aktywność jej jest większa, tym więcej w mleku komórek bakteryjnych.  Mleko po prawidłowym zabiegu pasteryzacji powinno zawierać mało bakterii; pozostają w nim szczepy cieplooporne, występujące w prawidłowym mleku w małych ilościach. Duża ilość ciepłoopornej mikroflory jest najczęściej wynikiem wtórnego zanieczyszczenia, spowodowanego przez niedomyty sprzęt i aparaturę, albo wynikiem rozwoju ciepłoopornych szczepów w mleku pasteryzowanym, ale przetrzymywanym w stanie nie dość schłodzonym. Obecność w mleku pasteryzowanym pałeczek okrężnicy zawsze świadczy o wtórnym zanieczyszczeniu, gdyż te mikroorganizmy nie wytrzymują warunków pasteryzacji (miano coli wyższe od 0,1).  Jakkolwiek zabieg pasteryzacji niszczy znaczną liczbę bakterii i przedłuża trwałość mleka, to jedna resztkowa mikroflora i mikroorganizmy dostające się do produktu z zewnątrz powodują, że zabezpieczenie to jest krótkotrwałe. Przedłużenie trwałości wynosi 24 h, a w przypadku przechowywania chłodniczego 36 h. Stąd też konieczność uwidocznienia na opakowaniu jednostkowym dnia zabiegu.  Dla mleka pasteryzowanego najczęstszą formą opakowania w obrocie są butelki; jest to słuszne pod warunkiem dobrego ich przygotowania przed napełnieniem (mycie, odkażenie, wypłukanie, wyparzanie). W sposób niewłaściwy wykonane zabiegi przygotowawcze mogą zniweczyć cały zabieg pasteryzacyjny. Często torby z folii są przyczyną wtórnego zakażenia. Mycie, odkażenie, napełnianie i kapslowanie naczyń odbywa się automatycznie.  Mleko pasteryzowane powinno być przetworem, w którym obecne są wszystkie składniki rodzime w stosunku ilościowym prawie niezmienionym i zarazem podstawowym surowcem do otrzymania dalszych, cennych dla żywienia przetworów.  Od mleka pasteryzowanego wymaga się, aby ogólna liczba bakterii w 1 cm3 nie była większa od 200 000 w opakowaniach jednostkowych (butelki bądź worki polietylenowe) albo 400 000 w konwiach. Mleko pasteryzowane, znajdujące się w obrocie, wykazuje zatem jeszcze dość znaczną liczbę bakterii, stąd też zalecenie, aby przed spożyciem je zagotować.  A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; Przemysł Spożywczy- Encyklopedia Techniki; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.)-Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn |

|  |
| --- |
| Śmietanka, śmietana, masło |

|  |
| --- |
| Śmietanka spożywcza jest to produkt tłuszczowo-mleczny uzyskiwany przez odwirowanie mleka za pomocą wirówki tłuszczowej, normalny a następnie poddany pasteryzacji. Śmietanę uzyskuje się poprzez poddanie śmietanki ukwaszeniu za pomocą czystych kultur. tak śmietanka, jak i śmietana, mogą być homogenizowane. Przez homogenizację następuje zmniejszenie i wyrównani kuleczek tłuszczowych.  Śmietanka  Mleko pozostawione w spokoju w naczyniu rozwarstwia się; jest to wynik przemieszczania się kuleczek tłuszczu o mniejszej gęstości od pozostałych składników mleka. Ta właściwość mleka nazywa się zdolnością do podstoju. Warstwę górną o zabarwieniu żółtawym stanowi śmietanka, natomiast podstój jest mlekiem chudym.  Obecnie śmietankę otrzymuje się za pomocą wirówek, separatorów, których siła ciążenia została zastąpiona siłą odśrodkową. Wirowaniu poddaje się mleko ogrzane do temp. 35—45°C w celu zmniejszenia lepkości i zwiększenia różnic w gęstościach.  Separatory są tak uregulowane, że normalizują mleko chude pozostawiając w nim 0,50% tłuszczu. Otrzymaną śmietankę przed wprowadzeniem do obrotu normalizuje się na pożądaną zawartość w niej tłuszczu (obecnie najczęściej 9% albo 18%, niekiedy 30 %) przez dodanie odpowiedniej ilości mleka chudego, a następnie pasteryzuje się zazwyczaj w temp. o 5°C wyższej niż przewidziano to dla mleka; podwyższenie temperatury jest konieczne ze względu na ochronne działanie tłuszczu na bakterie. Pasteryzacja jest również konieczna, jeżeli śmietanka przeznaczona jest do dalszego przerobu. Wytwarzane są następujące rodzaje śmietanki:   * niskotłuszczowa o zawartości 9% i 12% tłuszczu * tłusta o zawartości 18% i 20% tłuszczu * kremowa o zawartości 30% tłuszczu * tortowa o zawartości 36% tłuszczu   Śmietana  Przemysłowo śmietanę otrzymuje się ze śmietanki przez zaszczepienie jej czystymi hodowlami bakterii powodującymi fermentację mlekową. Do tego celu używa się przede wszystkim czystych kultur Str. lactis, Str. cremoris, a niekiedy również innych paciorkowców tzw. aromatyzujących, np. Str. diacetilactis, który zakwasza, a jednocześnie z obecnego w mleku kwasu cytrynowego wytwarza acetylometylokarbinol, utleniający się do dwuacetylu - aromatu masła; jest to typ paciorkowców heterofermentatywnych.  Rozróżnia się następujące rodzaje śmietany:   * niskotłuszczowa o zawartości 9% i 12% tłuszczu * tłusta o zawartości 18% i 20% tłuszczu   Samorzutnie zakwaszona śmietana ze śmietanki pasteryzowanej ma różnorodną mikroflorę; w przypadku małej kwasowości przeważa Str.lactis, w większej natomiast — pałeczki z rodzaju Lactobacillus; ponadto prawie zawsze występują grzyby (drożdże i grzyby nitkowate). W śmietance nie pasteryzowanej i w śmietanie powstałej z niej mogą znaleźć się bakterie chorobotwórcze.  Psucie się śmietanki i śmietany powodowane jest przez grzyby; drożdże bowiem mogą rozwijać się w środowisku dość kwaśnym powodując zmiany smakowe i gazowanie, podczas gdy rozwój bakterii jest wtedy zahamowany. Z grzybów strzępkowych najczęściej spotykane jest Oidium lactis, które tworzy na powierzchni matowy kożuch. W przypadku, gdy kwasowość śmietany jest niewielka, rozwój bakterii (również psychrofilnych) powoduje zauważalną działalność wydzielanych przez nie lipaz.  Do pakowania śmietany i śmietanki stosuje się butelki szklane, opakowania z tworzyw sztucznych i wielowarstwowe pudełka kartonowe. Warunkiem zachowania deklarowanego okresu przydatności do poszycia jest przechowywanie z ograniczonym dostępem światła i w temperaturze nie wyższej niż 10C. Wygodnym produktem jest śmietanka w opakowaniu aerozolowym. Zawiera ona do 25 % tłuszczu, jest sterylizowana i pakowana pod ciśnieniem. Ciśnienie powietrza w pojemniku nadaje produktowi po wydostaniu się na zewnątrz wygląd i cechy lekko ubitej śmietany  Masło  Masło jest najłatwiej strawnym i najlepiej przyswajalnym tłuszczem pochodzenia zwierzęcego, zawierającym w swym składzie chemicznym 82,5% substancji tłuszczowych (16% wody) i witaminy rozpuszczalne w tłuszczach (głównie A i D). Stanowi powszechny artykuł spożywczy produkowany wyłącznie z mleka krowiego  Podstawowym surowcem do produkcji masła jest śmietana; najlepsze wyniki produkcyjne otrzymuje się, gdy zawartość tłuszczu wynosi 24— 28%, a kwasowość fazy wodnej mieści się w granicach 20-25° SH (dla masła przeznaczonego do dłuższego składowania) albo 35—42° SH (dla masła przeznaczonego do natychmiastowego spożycia).  Terminem „masło” oznaczany jest produkt tłuszczowy otrzymany wyłącznie z mleka krowiego w wyniku czynności mechanicznych. Nazwa ta jest zastrzeżona wyłącznie dla tego produktu, a tzw. masło roślinne jest jedynie jednym z typów margaryn.  W celu otrzymania prawidłowego produktu (masła) konieczne jest przestrzeganie kilku podstawowych warunków, które dyktuje ogólna charakterystyka szczepów bakteryjnych dodawanych do śmietanki, jak również temperatura dojrzewania śmietany i warunki mechaniczne aparatury. Piśmiennictwo na ten temat podaje jako najkorzystniejsze następujące warunki: dla ukwaszenia w temp. 15—18°C i dojrzewania śmietany — 9—12 h, schłodzenie do temp. 8—12°C w celu tworzenia się di- acetylu i mechaniczne zmaślanie w tej samej temperaturze.  Technicznie proces ten przeprowadza się w masielnicach ze stali nierdzewnej, których wnętrze spłukuje się zimną wodą i napełnia śmietaną do 1/3 pojemności. Po wprowadzeniu w ruch urządzenia obrotowego (20 obr/min) śmietana silnie się spienia, hydrofobowe kuleczki tłuszczu gromadzą się na powierzchni piany i przezwyciężają jej napięcie powierzchniowe, a wreszcie po całkowitym załamaniu się piany łączą się ze sobą i stają się widoczne dla oka; zmaślanie trwa 35—45 min i w tym czasie grudki tłuszczu łączą się ze sobą w coraz większe. Przerwanie tego etapu procesu zmaślania ma na celu możliwość opłukania tej powierzchni agregatu, do której przywarły cząstki śmietany; do tego celu używa się wody w ilości 10% ogólnej objętości śmietany (oczywiście wody zdatnej do picia). Po ponownym uruchomieniu agregatu grudki tłuszczu zlepiają się w coraz większe i zostają pochwycone przez walce wygniatające, a maślanka oddziela się od masła. Po oddzieleniu masła od maślanki, która jest produktem ubocznym, „wydzielone masło przemywa się wodą, używając do jednorazowego przemycia objętości równej objętości śmietany; przemywa się masło 2-krotnie.  Pominięcie etapu wypłukiwania maślanki musi doprowadzić do szybkiego zepsucia masła niedostatecznie uwolnionego z resztek białka mleka. W maślance bowiem zgromadzonych jest najwięcej mikroorganizmów, które powodują psucie się masła.  Maślanka jako produkt uboczny jest bardzo cennym środkiem spożywczym i odpowiednio przyrządzona powinna znaleźć się w żywieniu, tymczasem najpowszechniejsze jej zastosowanie to pasza dla zwierząt gospodarskich.  Pod względem fizykochemicznym masło jest tzw. odwróconą emulsją, to znaczy, że fazą ciągłą jest tłuszcz, a fazą zawieszoną woda. Rozmiar kuleczek wody zawieszonej w tłuszczu jest bardzo mały (10—18 bilionów cząsteczek na 1 g). Tym niemniej obecność jej może umożliwić przetrwanie i rozwój pewnych drobnoustrojów.  Skład chemiczny masła zależy od sposobu żywienia krów. Przeciętny skład jest następujący: woda 14—16%, tłuszcz 84,5%, związki białkowe 0,8%, cukier mlekowy 0,5%, sole mineralne 0,2%. Ten skład emulsji nie sprzyja rozprzestrzenianiu się mikroorganizmów we wnętrzu produktu. Jednak zawartość wody i związków azotowych w maśle może powodować ich przetrwanie; ponadto zakażenie może nastąpić z zewnątrz. Masło jest łatwostrawne. Kwasy tłuszczowe o krótkich łańcuchach węglowych są bezpośrednio transportowane do krwi. Ze względu na wysoką strawność masło powinno być głównym tłuszczem podawanym dzieciom do lat 3, kobietom w ciąży oraz matkom karmiącym, którym nie zaleca się margaryn. Obecność kwasów tłuszczowych krótkołańcuchowych, które znajdują się w maśle w znacznych ilościach, wyklucza możliwość jego wykorzystania do smażenia, Tłuszcz o takiej budowie bardzo szybko ulega hydrolizie i utlenieniu, co powoduje jego gwałtowne dymienie podczas obróbki termicznej w wysokich temperaturach. Masło zawiera (zwłaszcza produkowane w lecie) wiele witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, D, E, K) lub w fazie wodnej (witaminy z grupy B, C i PP. Masło zawiera jednak 0,2-0,4% cholesterolu, który może przyczyniać się do wzrostu zawartości cholesterolu we krwi, co z kolei wiąże się ze schorzeniami miażdżycowymi. Inne zastrzeżenia żywieniowe związane ze spożyciem masła, wynikają ze stosunkowo niskiej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (głównie linolowego), których pewna niewielka ilość w pożywieniu jest niezbędna, m.in. w celu przeciwdziałanie wzrostowi poziomu cholesterolu we krwi  W większości krajów brak jest norm określających warunki mikrobiologiczne dla masła; przyjmuje się, że jego stan jest dobry (właściwy), jeżeli liczba bakterii zanieczyszczających jest mniejsza od 1000/g, a drożdży 1-10/g; średni, gdy liczby tych zanieczyszczeń wynoszą odpowiednio 1000-5000/g i 10-25/g oraz niedobory — więcej od 5000/g i 25/g.  Wady masła mogą mieć różne źródła:  1) wady konsystencji mogą występować w związku z niezachowaniem warunków produkcji, rodzajem pasz,  2) wady smaku mogą wynikać ze zmian chemicznych (jełczenie), jak również z jakości paszy, mogą być także skutkiem stosowania nieodpowiedniej wody do pojenia krów, przemywania produktu i mycia aparatury, nieodpowiedniego magazynowania produktu lub też rozkładu lecytyny (zapach śledziowy na skutek uwalniania trójmetyloaminy).  Ponadto należy wziąć pod uwagę zmiany spowodowane obecnością:  1) jonów niektórych metali (Cu, Fe), które są katalizatorami procesów oksydacyjnych,  2) NaCl, którego obecność w tłuszczu przyspiesza hydrolizę glicerydów i zwiększa kwasowość tłuszczu, a również:  3) możliwością pochłaniania związków zapachowych z otoczenia.  Masło zjełczałe; jak również wykazujące cechy nieprawidłowości wskazujące na obecność czynników szkodliwych dla zdrowia nie nadaje się do spożycia.  Rodzaje masła  Masło solone- może zawierać najwyżej 2% soli kuchennej a zawartość tłuszczu nie może być niższa niż 81%  Masło topione- jest to masło uzyskane ze stopienia lub odwirowania rozpuszczonego niestandardowego masła konsumpcyjnego. Powinno się odznaczać barwą złotawą z odcieniem żółtym lub bladym, strukturą ziarnistą, lekko niejednolitą (w stanie rozpuszczonym powinno być klarowne), smakiem i zapachem charakterystycznym dla masła topionego, czystym przy czym dopuszcza się obecność pewnych wad Samku i zapachu, ale nie w stopniu odrażającym (nie może wykazywać smaku zjełczałego, rybiego, silnie łojowatego, pleśniowego itp.)  Masło serwatkowe- produkowane jest ze śmietany serwatkowej. Jest to produkt mało rozpowszechniony, gdyż do jego wyrobu wyzyskiwana może by jedynie serwatka bogatsza w tłuszcz. a wiec pozostała po produkcji tłustych i półtłustych serów.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Elżebieta Biller. Tłuszcze jadalne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea; Wojciech Kolanowski- Mleko i przetwory mleczne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa |

|  |
| --- |
| Kremy, desery i lody |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kremy są produktami otrzymanymi przez ubijanie pasteryzowanej śmietanki z cukrem. W tym celu schładza się śmietankę do temp. 2-4°C i przetrzymuje w tych warunkach przez 3 dni śmietankę ubija się w temp, nie przekraczającej 5°C, po czym przechowuje się w niskich temperaturach (-20°C). Przed użyciem rozmraża się w temp. 4°C przez 16 h. Rozmrożony produkt jest trwały przez 48 h. Kremy produkuje się często z dodatkami zapachowo-smakowymi.  Obecnie produkuje się różnorodne desery mleczne. Technologie ich wytwarzania są opracowywane najczęściej w poszczególnych zakładach mleczarskich. Desery mleczne dzielą się na:   * desery mleczne nie ubijane (desery typu pudding, desery jogurtowe, galaretki mleczne, desery twarożkowe * desery instant   Desery typu pudding są wytwarzane z mleka śmietanki, cukru z dodatkiem żelatyny i substancji emulgujących (mono-i diglicerydów kwasów tłuszczowych). Zastosowane dodatki smakowe, jak kakao, wanilia czy proszek owocowy decydują o charakterze wyrobu gotowego.  Desery jogurtowe wywarza się podobnie jak jogurty, z tym, ze w celu nadania im odpowiedniej konsystencji stosuje się substancje zagęszczającą, np. skrobię. Przykładem takiego typy deseru są desery o smaku wiśniowym, truskawkowym, owoców leśnych, brzoskwinie i maracuji.  Większość deserów mlecznych powinna być przechowywana w pomieszczeniach chłodniczych, ladach chłodniczych, lodówkach w temperaturze 5-10°C. Nie dotyczy to wyrobów UHT i sterylizowanych, pakowanych w puszki, które mogą być przechowywane w temperaturze pokojowej. Wielkie deserów jest poddawanych zabiegom termizacji\* i aseptycznego pakowania, które zapewniają im długi okres przydatności do spożycia.  Lody  Lody są to produkty wymrażania pasteryzowanej i schłodzonej (ewentualnie homogenizowanej) płynnej mieszaniny mleka, śmietany, jaj, cukru z dodatkami: emulgatorami, wypełniaczami, stabilizatorami oraz dozwolonymi substancjami zapachowo-smakowymi.  Mieszaninę poddaje się pasteryzacji i homogenizacji, a następnie schładza się i w niskiej temperaturze poddaje dojrzewaniu. Mieszaninę zamraża się w temp. - 6°C, formuje się w odpowiednie kształty i hartuje w temp, od -18°C do -29°C przez 6-8 h albo od -37°C do -48°C przez 30-50 min.  W zależności od zawartości tłuszczu odróżnia się lody mleczne (2- 2,5%), śmietankowe (6-6,6%), deserowe (14-14,5%). W zależności od pożądanego smaku można do ich dodawać kawę, kakao lub owoce. Specjalnym produktem są lody bakaliowe z dodatkiem rodzynek, migdałów, orzechów, skórek owoców cytrusowych; dodatki te dodaje się do masy przed wymrożeniem. Lody typu „cassate” oraz „ice-cream” są mrożonymi kremami. Temperatura składowania i transportu lodów nie powinna być wyższa od -18°C, a przechowywania w sieci handlowej wyższa od -12°C.  Uszlachetnioną formą lodów jest parfait posiadający konsystencję bitej śmietany, nazywany także musem lodowym. Melloryna jest podobna do lodów śmietankowych, przy czym tłuszcz mleczny jest zastąpiony tłuszczem roślinnym (np. palmowym, kokosowym) w krajach południowych popularnym deserem lodowym jest sorbet, będący odmianą lodów wodnych (owocowych) o zwiększonej puszystości.  Barwa lodów powinna być charakterystyczna dla danej odmiany lodów, Struktura i konsystencja lodów powinna być gładka, jednolita w całej masie, bez wyczuwalnych kryształków zamrożonej wody lub wykrystalizowanej laktozy, w lodach z dodatkami powinna być charakterystyczna dla tych dodatków, a w lodach nienapowietrzonych – gładka zwarta. Smak i zapach lodów powinny być charakterystyczne dla wprowadzonych dodatków smakowych, bez obcych posmaków i zapachów.  Duże zapotrzebowanie na lody w okresie letnim, a zwłaszcza skład chemiczny produktu, daje im szczególną pozycję wśród przyczyn zatruć pokarmowych.  Poziom mikroorganizmów w lodach zależny jest przede wszystkim od stanu bakteriologicznego surowców wyjściowych (mleka i śmietanki), a zwłaszcza od obecności w nich mikroflory ciepłoopornej. Drugim źródłem bakterii są jaja, a zwłaszcza ich skorupy rozbijane ręcznie; jaja powinny być umyte i odkażone. Trzecim źródłem mogą być owoce świeże i suszone, które dodaje się do spasteryzowanej mieszaniny; owoce suszone powinny być myte i poddane zabiegom termicznym.  Mieszankę pasteryzuje się w temperaturach nieco wyższych niż w przypadku mleka (o 3-5°C), W dużych przetwórniach stosuje się niekiedy uperyzację.  Mieszanina po pasteryzacji i homogenizacji powinna być natychmiast schłodzona do temp. 2-4°C, a następnie po okresie dojrzewania natychmiast zamrożona; pozostawienie jej bez schłodzenia sprzyja rozwojowi bakterii, które przetrwały pasteryzację oraz jest czynnikiem sprzyjającym wtórnemu zakażeniu. Najczęstszym wtórnym zanieczyszczeniem powodującym zatrucia pokarmowe są gronkowce, szybko w warunkach mieszanki wytwarzające enterotoksynę. Źródłem bakterii są pracownicy z ropnymi zmianami skórnymi lub osoby pozornie zdrowe (nosiciele), mające gronkowce w nosogardzieli. Z tych też powodów również masa rozmrożona i zamrożona powtórnie może spowodować zatrucia, w okresie bowiem rozmrożenia zostaje wyprodukowana ilość enterotoksyny zdolna wywołać zatrucie.  Sytuacja epidemiologiczna poprawia się w związku z uruchomieniem wielkich wytwórni produkujących lody, w których proces produkcji jest zautomatyzowany  Lody muszą być przechowywane w pomieszczeniach czystych, wolnych od obcych zapachów. Temperatura przechowywania w punktach sprzedaży nie powinna być wyższa niż -18°C, a temperatura lodów nie wyższa niż -4°C. Transport lodów powinien odbywać się w temperaturze poniżej -18°C. Niedopuszczalne jest rozmrażanie i powtórne zamrażanie lodów, ze względu na ryzyko rozwoju chorobotwórczych drobnoustrojów, zniszczenie gładkiej konsystencji i powstawanie dużych kryształków lodu  Tabela1. Skład chemiczny lodów mleczno- owocowych wg. M. Łoś- Kuczery   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Składnik | W 100 g produktu | Składnik | w 100 g produktu | | Energia (kcal) | 116 | Witamina A | 26 µg | | Białko ogółem | 3,9 g | Β- karoten | 20 µg | | Zwierzęce | 3,9 g | Witamina E | 0,05 mg | | Roślinne | 0,1 g | Tiamina | 0,040 mg | | Tłuszcz | 2,5 g | Ryboflawina | 0,203 mg | | Węgl. ogółem | 19,4 g | Niacyna | 0,17 mg | | Błonnik | 0,3 g | Witamina B6 | 0,07 mg | | Sód | 57 mg | Witamina C | 3,0 mg | | Potas | 192 mg | Kw. tłuszczowe nasycone | 1,49 mg | | Wapń | 155 mg | Kw  jednonieasycone. | 0,80 mg | | Żelazo | 17 mg | Kwasy wielonienasycone | 0,07 mg | | Cynk | 0,2 mg | Cholesterol | 8 mg | | Miedź | 0,42 mg | Sacharoza | 14,5 g | | Mangan | 0,01 mg | Skrobia | 0 g |   \* Termizacja- łagodna obróbka cieplna mleka lub produktów mlecznych, w temperaturze 62-65°C przez 10-20 sekund, połączona z natychmiastowym schłodzeniem do temperatury nie przekraczającej 8°C  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Danuta Kołczyn- Krajewska, Tadeusz Sikora- Towaroznawstwo żywności. WSiP. Warszawa; Wojciech Kolanowski- Mleko i przetwory mleczne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny mleka |
| O wartości mleka zarówno odżywczej jak i biologicznej decyduje zarówno zespół podstawowych składników pokarmowych, jak i niezbędnych do życia substancji uzupełniających. Układ ten ułatwia zarówno trawienie, jak i przyswajanie składników mleka.  Mleko i napoje fermentowane z uwagi na znaczny udział wody i stosunkowo niewielki tłuszczu, należą do produktów niskokalorycznych, podobnie jak chudy twaróg (30-100 kcal/100 g) stosunkowo wysoką wartością energetyczną (ponad 250 kcal/100 g) odznaczają się takie produkty jak: mleko w proszku, mleko zagęszczone słodzone, pełnotłusta śmietanka  i śmietana, sery podpuszczkowe dojrzewające oraz kremy deserowe i budynie (Gawęcki).  Białko w mleku występuje w postaci kazeiny (sernika) oraz laktoalbuminy i laktoglobuliny (mleko krowie zawiera w przewadze kazeinę, w mleku kobiecym laktoalbumina). Zwartość białka w mleku wynosi 3,1 g na 100 g produktu z czego 2,5 g przypada na kazeinę, a 0,6 g na laktoalbuminę  i laktoglobulinę. Białko mleka charakteryzuje się dobrą strawnością i przyswajalnością. A także wysoką wartością biologiczną. Jak podaje Górnicki, występują w nim wszystkie aminokwasy egzogenne niezbędne do budowy białka ustrojowego oraz wzrostu, dlatego też mówi się ze mleko doskonale uzupełnia produkty roślinne , jak pieczywo , kasze, mąki, warzywa które zawierają białko niepełnowartościowe. Zawartość białka w suchej masie mleka wynosi około 25%. Białko odgrywa ważną rolę w warunkach niedostatecznej podaży innych białek zwierzęcych: 600 ml mleka zapewnia nam około 20 g białka pełnowartościowego  Tłuszcz mleka stosowany w postaci masła lub śmietanki jest tłuszczem cechującym się dobrą strawnością i łatwą przyswajalnością. O dobrej strawności tłuszczu mleka decyduje postać drobnej emulsji, jak również niska temperatura topienia zawierająca się w granicach 25-30°C, poniżej temperatury ciała ludzkiego. Tłuszcze w mleku występują w postaci drobnych silnie rozproszonych kuleczek. Duży stopień rozproszenia tłuszczu w mleku sprawia , że jest on łatwo przyswajalny. Z tego również względu masło jest bardzo ważnym tłuszczem w żywieniu niemowląt, małych dzieci, rekonwalescentów. Zawartość tłuszczu w mleku kobiecym i w mleku krowim występuje w tych samych ilościach. 97% tłuszczu zawartego w mleku to tłuszcze właściwe zbudowane z 11 kwasów nasyconych i nienasyconych o parzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce. W największych ilościach w tłuszczu mlecznym spotyka się glicerydy kwasu oleinowego, palmitynowego i mirystynowego. Z nienasyconych kwasów tłuszczowych występuje kwas linolowy. W tłuszczu mleka stwierdza się również obecność cholesterolu oraz naturalnych izomerów trans. Tłuszcz ten jest nośnikiem witamin A i D.  Zawartość procentowa tłuszczu w mleku jest zależna od sposobu karmienia krów i pory roku. Waha się od 2,7 do 5% tłuszczu. Przy odtłuszczaniu mleka zmniejsza się zawartość witamin A i D, ponieważ przechodzą one do śmietany (Bączyk i Szczęśniak).  Mleko jest bogatym źródłem składników mineralnych. Na szczególne wyróżnienie zasługuje wapń i fosfor jako główne składniki budulcowe kości i zębów, a poza tym sód, magnez, chlor, siarka oraz wiele innych. Poprzez przewagę składników mineralnych zasadotwórczych, jak wapń i potas, mleko przyczynia się w dużym stopniu do regulowania równowagi kwasowo-zasadowej organizmu. Zarówno mleko krowie jak i kobiece są słabym źródłem żelaza oraz miedzi.  Mleko jest także bardzo dobrym źródłem witamin zarówno rozpuszczalnych w tłuszczu (A, D, E, K) jak i rozpuszczalnych w wodzie (B1, B2, PP, B6, B12 i witamina C, której w mleku jest bardzo mało).  Węglowodany występują w mleku w postaci dwucukru – laktozy. Laktoza zwiększa wartość kaloryczną mleka i jest odpowiedzialna za lepsze wykorzystanie białka i tłuszczu zawartego w mleku.  Ciała odpornościowe przechodzą do mleka z organizmu krowy z krwią lub za pośrednictwem układu limfatycznego. Najwięcej ciał odpornościowych zawiera siara, która chroni nieuodporniony organizm noworodka przed infekcją. Spośród antyciał występujących w mleku wymienić należy antytoksyny, aglutyniany, precypityny, lizyny i oposoniny (Bączyk i Szcześniak).  Źródło: Bolesław Górnicki- Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa. Jan Gawęcki i Lech Hryniewiecki- Żywienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. PWN. Warszawa. Stefan Bączyk, Łucja Szcześniak- Racjonalne żywienie człwowieka. PWN. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany składu chemicznego mleka |
| Mleko wykazuje pewne regularne i nieregularne zmiany swojego składu chemicznego. Obserwuje się je zwłaszcza w przypadku tłuszczu, którego poziom ulega wahaniom na skutek swoistego działania czynników wewnętrzno-fizjologicznych (np.okres laktacji, wiek krowy, stany chorobowe) hodowlanych (np. rasa krów, sposób żywienia, sposób i odstęp czasu między udojami, wysiłek fizyczny i in.) i klimatycznych (pora roku). Ze zmianą składu chemicznego mleka wiąże się zwykle zmiana ilości otrzymywanego mleka, przy czym na ogół w obrębie tego samego organizmu większej ilości wydzielonego mleka towarzyszy zmniejszenie w nim procentowej zawartości tłuszczu.  Największa mleczność przypada zwykle w 3 miesiącu po ocieleniu, czemu towarzyszy zmniejszenie się procentowej zawartości tłuszczu; w następnych miesiącach mleczność się zmniejsza początkowo powoli, a później coraz szybciej, przy równoczesnym zwiększeniu zawartości tłuszczu. Podobnym wahaniom, ale nie tak silnie zaznaczonym; podlega procentowa zawartość masy beztłuszczowej.  Wydajność mleczna krowy zwiększa się do 6 okresu laktacji (niekiedy do 10). Procentowa zawartość tłuszczu jest nieco mniejsza w każdym następnym roku Począwszy od pierwszego ocielenia, ale ilość tłuszczu jaką osiąga się w czasie całej laktacji, przypada na 6—7 rok życia krowy. W miarę starzenia się krowy zmniejsza się procentowa zawartość w mleku popiołu, laktozy i kazeiny, zwiększa natomiast zawartość albuminy; w związku z tym obserwuje się lekkie zmniejszenie zawartości suchej masy beztłuszczowej.  Tabela 1. Skład chemiczny siary i mleka z pierwszych dni laktacji wg. S. Ziajki   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Dni po wycieleniu | Zawartość (%) | | | | | | | s.m\* | Tłuszcz | Kazeina | Białka serwatkowe | Laktoza | Związki  mineralne | | 1 | 24,58 | 5,4 | 2,68 | 12,40 | 3,31 | 1,20 | | 2 | 22,00 | 5,0 | 3,65 | 8,14 | 3,77 | 0,93 | | 3 | 14,55 | 4,1 | 2,22 | 3,02 | 3,77 | 0,82 | | 4 | 12,76 | 3,4 | 2,88 | 1,80 | 4,46 | 0,85 | | 5 | 13,00 | 4,6 | 2,47 | 0,97 | 3,88 | 0,81 | | 6 | 12,06 | 3,4 | 2,48 | 0,75 | 3,97 | 0,80 | | 7 | 13,12 | 4,1 | 2,94 | 0,62 | 4,49 | 0,77 | | 8 | 12,48 | 3,3 | 2,67 | 0,58 | 4,89 | 0,80 | | 9 | 12,65 | 3,3 | 2,78 | 0,63 | 4,89 | 0,79 | | 10 | 12,53 | 3,4 | 2,61 | 0,69 | 4,76 | 0,79 |   \* s.m = sucha masa  Stan zdrowia krowy może znacznie odbić się na wzajemnym układzie składników mleka, zwłaszcza gdy stanem chorobowym objęte jest również wymię. Najlepiej poznano wpływ mastitis (paciorkowcowe zapalenie wymienia) i ogólnie stanów zapalnych wymienia na skład chemiczny i cechy fizyczne mleka ze względu na charakterystyczne zmiany wywołane przez te choroby. W schorzeniach tych stwierdza się przede wszystkim zwiększenie stężenia chlorków z 0,10% Cl (mleko normalne) do 0,15%, a w przypadkach krańcowych obserwuje się zmniejszenie stężenia laktozy; w związku z tym odpowiednio wzrasta liczba chlorocukrowa (l.c.c.) z wartości przeciętnej ok. 2,0 do wartości powyżej 2,5 (do 5, 10 i więcej).  Tabela 2. Zmiany skaldu chemicznego mleka spowodowane zapaleniem wymion wg. S. Ziajki   |  |  | | --- | --- | | Składniki mleka | Kierunek zmian w stosunku do zawartości w mleku | | Sucha masa | Zmniejszenie zawartości | | Tłuszcz | Zmniejszenie zawartości | | Białko ogólne (%N∙6,38) | Bez zmian lub podwyższona zawartość | | Kazeina | Zmniejszenie zawartości oraz zmiany ilościowych proporcji frakcji | | Białka serwatkowe  (albuminy i globuliny) | Znaczny wzrost zawartości (nawet 5-krotny) | | Laktoza | Znaczne zmniejszenie zawartości | | Składniki mineralne | - | | Sód | Zwiększenie zawartości | | Potas | Zmniejszenie zawartości | | Wapń | Zmniejszenie zawartości | | Chlor | Znaczne zwiększenie zawartości | | Fosforany | Zmniejszenie zawartości |   Obserwuje się przy tym zmniejszenie zawartości kazeiny, fosforanu mineralnego, zwiększenie procentowej zawartości globuliny, natomiast ostra forma zapalna odbija się na zawartości tłuszczu. Odczyn takiego mleka jest lekko alkaliczny; zmniejsza się znacznie objętość wydzielanego mleka. Podczas cedzenia mleka stwierdza się na sicie kłaczki fibryny; mleko takie zawiera znaczną liczbę krwinek białych i bakterii wywołujących zapalenie. Inne choroby krów wywierają wyraźniejszy wpływ na skład chemiczny i cechy mleka, jeżeli schorzeniu ulega również tkanka wymienia (np. gruźlica wymienia). Wiele chorób krów eliminuje mleko z przetwórstwa i obrotu.  Okres rui u krów zaznacza się niekiedy gwałtownym zmniejszeniem zawartości tłuszczu i składników suchej masy beztłuszczowej; mleko pochodzące z tego okresu łatwo się ścina (nie wytrzymuje temperatury zagotowania). Wydaje sie, że u krów dobrze odżywionych sposób żywienia nie wywiera większego wpływu na skład chemiczny mleka w zakresie podstawowych składników, chroniczne głodzenie natomiast powoduje zmniejszenie zawartości tłuszczu. Stwierdza się duży związek między jakością paszy a składem chemicznym i związaną z tym konsystencją tłuszczu, co uwidocznia się zazwyczaj w maśle. Przyczyną tego jest zmienna zawartość głównie oleiny w tłuszczu mleka; zielona pasza oraz niektóre pasze treściwe (np. wytłoki słonecznikowe, rzepakowe, lniane), w których występuje dużo oleiny i innych płynnych glicerydów, daje tłuszcz miękki, a przeciwnie — wytłoki palmowe i kokosowe wpływają utwardzająco na tłuszcz mleka. Stwierdza się również niekiedy ujemny wpływ żywienia paszami zawierającymi pewne rodzaje tłuszczu, np. oleju wątłusza (zmniejszenie zawartości tłuszczu).  W sposób specjalny i na ogół ujemny działają niektóre pasze na smak i zapach mleka oraz produktów mlecznych. Buraki i odpady buraków podawanych w paszy w większych ilościach powodują „buraczany” posmak i zapach; przyczyną ma być duża zawartość betainy. Pasze z roślin krzyżowych zawierające olejek gorczycowy powodują w mleku i maśle zapach kapusty.  Odstęp czasu między udojami odgrywa bardzo ważną rolę; im dłuższy czas przedziela udoje, tym większa ilość otrzymanego mleka, ale tym mniejsza w nim zawartość tłuszczu. W warunkach, gdy udój odbywa się trzykrotnie w czasie doby, mleko z rannego udoju zawiera o wiele mniejszy procent tłuszczu niż z południowego udoju, zwłaszcza udoju wieczornego. Zawartość suchej masy beztłuszczowej nie ulega tym zmianom.  Inną sprawą są zmiany w składzie mleka w czasie samego udoju; pierwsze porcje udojonego mleka zawierają mało tłuszczu, środkowe wykazują przeciętną zawartość, końcowe największą. Przemawia to za całkowitym udojem zarówno ze względów higienicznych, jak i ekonomicznych.  Umiarkowana praca bydła i ruch na świeżym powietrzu wpływa korzystnie na jakość i ilość wydzielonego mleka, natomiast wysiłek niewyrównany paszą znacznie zmniejsza mleczność. Pora roku wywiera swój wpływ w sposób pośredni, może być wynikiem kumulacji ocieleń krów w okresie późnojesiennym, jak również wynikiem sposobu żywienia bydła, przy czym daje zaznaczyć się korzystny wpływ przejścia na pastwisko. Stąd też pochodzi wzrastająca podaż mleka począwszy od kwietnia, największe nasilenie w ciągu lata i powolne zmniejszenie począwszy od sierpnia. W przypadku nadmiernych upałów mleczność krów zmniejsza się, przy czym daje zauważyć się zmniejszenie suchej masy beztłuszczowej, a zwłaszcza kazeiny  Bez względu na sposób żywienia bydła mleko od poszczególnych sztuk albo stad może wykazywać znaczne odchylenia składu chemicznego; przyczyny tych odchyleń należy doszukiwać się w uwarunkowaniach genetycznych. Z reguły niższy poziom tłuszczu, jak i suchej masy, może sugerować fałszerstwo spowodowane rozwodnieniem mleka. W takim przypadku konieczne jest pobranie i przeanalizowanie „próbki oborowej”; pobranie jej odbywa się pod urzędowym nadzorem w siedzibie producenta.  W obecnych warunkach życia społeczno-gospodarczego mleko znajdujące się w obrocie jest mlekiem mieszanym i pochodzi z wielu gospodarstw rolnych. Poziom tłuszczu w takim mleku układa się odwrotnie do ilości wyprodukowanego mleka, a jego skład chemiczny jest wypadkową wpływu różnych czynników. Ten stan nakłada szczególne obowiązki na pracowników zatrudnionych w mleczarstwie i na służbę nadzoru sanitarnego.  Źródło: A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych PWE. Warszawa; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa; Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki. WNT. Warszawa; Stefan Ziajka (red.)- Mleczarstwo zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn | |

|  |
| --- |
| Węglowodany mleka- laktoza |
| Dwucukier laktoza o sumarycznym wzorze C12H22O11 jest prawie wyłącznym węglowodanem mleka. Zawartość laktozy w mleku krowim waha się w przedziale od 4,5 do 5,3 %, średnio 4,8%. Większa zawartość laktozy wykazuje mleko ludzkie, klaczy o oślicy (6-7%). Laktoza jest syntetyzowana w komórkach mlekotwórczych z glukozy zawartej we krwi.  Laktoza stanowi produkt kondensacji galaktozy i glukozy. Ponadto swe redukujące właściwości zawdzięcza obecności gruby aldehydowej. Skręcalność właściwa (światła spolaryzowanego) laktozy w stanie równowagi form α i β przy 20°C wynosi +55,5°.  Laktoza wykazuje znacznie niższy stopień słodkość w porównaniu z sacharozą. W skali 100 – punktowej (słodkość sacharozy = 100) słodkość α- laktozy szacuje się na około 20 punktów, a β- laktozy na około 50 punktów.  Podczas silnego ogrzewania laktoza łączy się za pośrednictwem grupy aldehydowej z grupami aminowymi białek w wyniku czego powstają związki o ciemnym zabarwieniu (reakcje Maillarda lub nieezymatyczne brunatnienie). Zaciemnienie produktów powoduje obniżenie ich jakości pod kątem barwy, smaku i zapachu, wartości odżywczej.  W produktach mleczarskich poddanych sterylizacji (mleko UHT) w następstwie działania podwyższonej temperatury i związanych z tym epimerycznych przemian laktozy powstaje pewne ilość dwucukru laktulozy, która w przeciwieństwie do laktozy spełnia rolę czynnika bifidus umożliwiającego rozwój pożytecznej mikroflory (bakterii mlekowych z rodzaju Bifidobacterium lub Lactobacillus bifidus) w jelicie grubym niemowląt karmionych mlekiem krowim zamiast ludzkim.  Po spożyciu mleka laktoza nie jest wchłaniana bezpośrednio przez ścianę jelita, lecz dopiero po uprzedniej hydrolizie do glukozy i galaktozy przy udziale β galaktozydazy (laktazy). Część glukozy zostaje natychmiast metabolizowana w ścianach jelita, natomiast pozostała część i cała galaktoza przechodzą do krwi i są metabolizowane w wątrobie. W pierwszym roku życia z laktozy pochodzi około 40-50% pokrycia kalorycznego dla dziecka. W późniejszym okresie ten odsetek zmniejsza się – u dorosłych wynosi 2% dobowego pokrycia kalorycznego (Ziajka).  Zaobserwowano również korzystny wpływ laktozy na stopień wchłania wapnia w dolnych odcinkach przewodu pokarmowego. Poprzez działanie mikroflory bakteryjnej powstający kwas mlekowy obniża pH treści pokarmowej, powodując zwiększenie rozpuszczalności soli wapniowych, co z kolei zwiększa ilość wchłanianego wapnia. Laktoza dzięki oddziaływaniu na błonę śluzową jelita, znacznie ułatwia przechodzenie wapnia do enterocytów. Sprzyja także wchłanianiu magnezu, fosforu oraz innych mikroelementów, co ma decydujący wpływ na lepsze wykorzystanie przez organizm witaminy D.  Enzym laktaza wytrącany jest przez paciorkowce kwasu mlekowego, natomiast niektóre pałeczki fermentacji mlekowej mogą nie posiadać tego enzymu i wtedy korzystać musza z produktów hydrolizy wytworzonych przez inne bakterie (do takich pałeczek zalicz można Betabacterium caucasium, występujące w „ziarnach”- grzybkach kefirowych.  W procesie ukwaszania mleka pod wpływem bakterii kwasu mlekowego najpierw dochodzi zachodzi hydroliza laktozy na glukozę i galaktozę a następnie fermentacja mlekowa, podczas której glukoza ulega przekształceniu do kwasu L (+) mlekowego. Zdolność fermentacyjnego przekształcenie laktozy do alkoholu wykazują tylko nieliczne gatunki drożdży.  Laktoza u osób w podeszłym wieku (także u świń) spożywających małe ilości mleka w następstwie barku lub niewystarczającej ilości enzymu laktazy w przewodzie pokarmowym, laktoza może być słabo przyswajana przez organizm. Dzięki temu przedostaje się w stanie niezmienionym do światła jelita grubego gdzie może pobudzać rozwój bakterii mlekowych przeciwdziałając w ten sposobów procesom gnilnym. Wpływa to w znacznym stopniu wykorzystanie wapnia i fosforu z pożywienia, aktywizuje, co jest na ogół pożądane u starszych osób- perystaltykę (ruch) jelit, a także działa przeczyszczająco i przyśpieszająco na pasaż treści pokarmowej.  Laktoza jest naturalnym źródłem galaktozy, która jest wykorzystywana, szczególnie przez organizmy rosnące, do syntezy ważnych związków strukturalnych układu nerwowego. Ponadto galaktoza, szczególnie u noworodków i niemowląt, ma istotne znaczenie w pobudzaniu wydzielania insuliny, wzmacnia także działanie glukozy. U ludzi chorych na cukrzycę laktoza nie powoduje wzrostu zawartości glukozy we krwi, zatem w ich diecie mleko może być dobrym źródłem węglowodanów i jednocześnie wysoko biologicznie dostępnego białka.  Źródło: Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.) Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn   |  | | --- | |  | | |

|  |
| --- |
| Lipidy mleka |
| Lipidy są estrami prostymi lub złożonymi wyższych kwasów tłuszczowych z jedno lub wielowartościowymi alkoholami.  Tłuszcz mlekowy, podobnie jak inne tłuszcze naturalne, nie stanowi jednorodnej substancji ale składa się z różnych grup związków organicznych nierozpuszczalnych w wodzie, a rozpuszczających się w rozpuszczalnikach organicznych, takich jak eter, chloroform, benzen, tetrachlorek węgla, aceton, alkohole (po ogrzaniu) i inne (S. Ziajka).  Jako substancje macierzyste służące do syntezy tłuszczu mlekowego muszą być brane pod uwagę główne składniki pożywienia: tłuszcze  łącznie z fosfatydami, węglowodany i białka. Wszystkie one mogą być zużytkowane do syntezy tłuszczu mlecznego. Do normalnego wydzielenia mleka konieczna jest obecność w dawce pokarmowej określonej ilości substancji tłuszczowej. Badani wykazały że dodatek do paszy tranu powoduje wzrost zawartości wyższych nienasyconych kwasów tłuszczowych  charakterystycznych dla tranu. Dowiedziono również ze istnie pewna współzależność między zawartością kwasów tłuszczowych w paszy a ich zawartością w tłuszczu mleka i że  metabolizm tłuszczu przebiega szybko, bo już mniej więcej po upływie 18 godzin od chwili spożycia paszy można zauważyć zmianę składu tłuszczu mlekowego.  Tłuszcz mleka tworzy się głownie z węglowodanów paszy a w mniejszym stopniu z obojętnych tłuszczów paszy i białek. Białko paszy nie ma jednak dla powstawania tłuszczu mlekowego zasadniczego znaczenia.  W mleku fazę tłuszczową stanowią trzy rodzaje związków:   1. Tłuszcze właściwe, składające się z glicerydów całkowitych i częściowych, które stanowią średnio 98% tłuszczowców  mleka 2. Fosfolipidy w ilości od 0,5-1% 3. Substancje nie zmydlające się, różniące się od poprzednich chemicznie i fizycznie w ilości średnio około 1%   Lipidy mleka są nierozpuszczalne w wodzie (z wyjątkiem śladowych ilości rozpuszczalnych w wodzie kwasów tłuszczowych) i występują w postaci kuleczek tłuszczowych, które tworzą emulsję w mleku. Głównym składnikiem lipidów jest frakcja trójglicerydowa. Każda cząsteczka tłuszczu składa się z jednej molekuły glicerolu (alkoholu trójwodorotlenowego) oraz z trzech cząsteczek kwasu tłuszczowego. W tłuszczu mlecznym znajdują się jedynie śladowe ilości mono- i dwuglicerydów.  W tłuszczu mlecznym znajduje się co najmniej 140 różnych kwasów tłuszczowych. Ich liczba, rodzaj i sposób związania z glicerolem, determinuje wiele własności tłuszczu mleka. Około 85% ogólnej masy tłuszczów stanowią kwasy tłuszczowe występujące w formie trójglicerydów. W tłuszczu mlekowym zawsze są obecne w małej ilości wolne kwasy tłuszczowe (około 0,5% ).  W porównaniu z innymi tłuszczami, występującymi w żywności, tłuszcz mleczny cechuje się znaczne większym udziałem kwasów tłuszczowych  o niskiej masie cząsteczkowej. Kwasy te wpływają m.in. na obniżenie temperatury topnienia tłuszczu mlekowego, gdyż są one płynne w niskiej temperaturze. Większość kwasów tłuszczowych reprezentowana jest przez związki o prostych łańcuchach i parzystej liczbie atomów (J. R. Cambell).  Kwasy tłuszczowe zawierające mniej niż 10 atomów węgla zaliczane są do kwasów tłuszczowych nasyconych, tzn. nie zawierają w swojej budowie podwójnych wiązań pomiędzy sąsiadującymi ze sobą atomami węgla. W tłuszczu mlecznym spośród wszystkich nasyconych kwasów tłuszczowych w największych ilościach występuje kwas palmitynowy.  Niektóre kwasy posiadające od 10 do 24 atomów węgla w cząsteczce posiadają jedno wiązanie podwójne (nienasycone). Kwasy te stanowią około 35% kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka. Dominującym kwasem nienasyconym jest kwas oleinowy. Zawartość w tłuszczu mleka nienasyconych kwasów tłuszczowych w dużym stopniu zależy od pasz pobieranych przez zwierzęta. Tłuszcze roślinne są głównym źródłem kwasów tłuszczowych nienasyconych C18 i wyższych. Tłuszcz zawarty w świeżej trawie zawiera średnio 60% kwasu linolenowego, który w żwaczu krowy ulega uwodornieniu do dienów i monoenów, głównie do kwasu oleinowego przy czym w małej ilości tworzy się również kwas wakcenowy, izomer trans kwasu oleinowego i kwas linolowy (dien).  Kwasy które posiadają w swojej cząsteczce więcej niż jedno wiązanie podwójne noszą nazwę wielonienasyconych. Mają one bardzo ważne znaczenie w żywieniu człowieka, ale tylko ich forma cis-cis posiada biologiczną aktywność niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT).  Jak podaje J. R. Cambell  w tłuszczu mleka występują także trieny (3 podwójne wiązania cząsteczkowe). Ich najważniejszym reprezentantem jest kwas linolenowy o 18 atomach C i konfiguracji cis-cis. 4 podwójne wiązania występujące w kwasie arachidonowym, który ma łańcuch złożony z 20 atomów C i konfigurację cis-cis-cis-cis. Stanowi on 0,14% ogółu kwasów tłuszczowych mleka. Poza tym spotykano w śladowych ilościach inne kwasy o 4 lub 5 podwójnych wiązaniach (20-22 atomy C w cząsteczce). Większość kwasów tłuszczowych mleka posiada prosty łańcuch węglowy), jednak około 2%- to kwasy o łańcuchu rozgałęzionym.  Mono i dwuglicerydy stanowią kwasów stanowią zazwyczaj mniej niż 0,5% frakcji lipidowej mleka, przy czym zawartość dwuglicerydów jest 10 razy większa niż monoglicerydów.  Dzięki obecności w cząsteczce wolnych grup – OH mono i dwuglicerydy mogą być stabilizatorami emulsji wodno-tłuszczowych.  Ilość fosfoglicerydów w tłuszczu mleka jest niewielka i wynosi -0,1-0,2% jednak stanowią one bardzo ważny składnik mleka. Fosfolipidy w stanie naturalnym stanowią składnik ścian komórkowych. Zbudowane są z kwasów tłuszczowych, kwasu fosforowego oraz innych składników takich jak: glicerol, cholina (w lecytynie), etanoloamina i seryna (w kefalinie) oraz sfingozyna.  Fosfolipidy tłuszczu mleka występują pod postacią kompleksów z białkiem. W wydzielonej z mleka śmietanki metodą wirowania znajduje się około 65% związanego z lipidami fosforu mleka. Podczas intensywnego mieszania lub homogenizacji  fosfolipidy ulegają przemieszczeniu się z powierzchni kuleczek tłuszczowych do fazy wodnej. Związki te są mniej podatne na oksydację w serum mleka  niż na powierzchni kuleczek tłuszczowych, dlatego też mleko homogenizowane jest odporniejsze na procesy utleniania katalizowane przez miedź.  Cerebrozydy (glikosfingolipidy) mają budowę bardzo zbliżoną do sfingofosfolipidów, z tą różnicą, że w miejsce kwasu fosforowego wchodzi cukier galaktoza. Związki te o właściwościach zbliżonych do fosfolipidów w mleku występują w śladowych ilościach.  Do głównych steroli mleka zalicza się cholesterol. Jest on składnikiem wielu komórek zwierząt wyższych w szczególności komórek tkanki nerwowej. Cholesterol jest alicyklicznym alkoholem z grupy steroidów o sumarycznym wzorze C27H45OH. Stanowi on od 0,1 do 0,4% tłuszczu mlekowego. Niewielka część cholesterolu (około 15%) tworzy estry z kwasami tłuszczowymi.  7-dehydrocholesterol – jedna z pochodnych form cholesterolu stanowi prekursor witaminy D3 i ulega przekształceniu w witaminę pod wpływem naświetlania promieniami UV. W cząsteczce cholesterolu nie występują połączenia estrowe więc nie ulega on zmydleniu jak inne stery i trójglicerydy. Zmydleniu także nie ulegają witaminy rozpuszczalne w tłuszczach: A, D, E, K.  Spośród licznej grupy karotenoidów w tłuszczu mlekowym występuje głównie węglowodór zwany β-karotenem i w śladowych ilościach jego pochodna tlenowa- ksantofil. Karoten (C40 H56) jest zbudowany z dwóch pierścieni β- jononowych, połączonych łańcuchem złożonym z 4 jednostek izoprenoidowych. Łańcuch ten zawiera 9 sprzężonych wiązań podwójnych tworzących układy chromoforowe, nadające karotenowi żółtą barwę. Występujący w tłuszczu mlekowym β- karoten w całości pochodzi z paszy, dlatego znacznie wyższa jego zawartość w okresie spasania zielonek niż zimą. Jest to naturalny barwnik tłuszczu mlekowego nadający mu żółtawą barwę, której intensywność zmienia się wraz z sezonowymi zmianami sposobu żywienia krów. W tłuszczu mlekowym zawartość β- karotenu wynosi od 6 do 10µg/g tłuszczu. Dla świata zwierząt i ludzi β-karoten stanowi prowitaminę A (S. Ziajka).  Źródło: J. R. Campbell i in. Podstawy produkcji mleka spożywczego i jego przetworów. PWN. Warszawa; Józef Budsławski- Zarys chemii mleka. PWRiL. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; SZiajka (red.) Mleczarstwo- zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn. | |

|  |
| --- |
| Właściwości fizyczne tłuszczu mlecznego |
| Ciężar właściwy  Jest on wielkością zmienną i zależy od składu tłuszczu i waha się w granicach od 0,92 do 0,94 przy temperaturze 15°C i od 0,860 do 0,865 przy 100°C. Jak podaje Budsławski  (PWRiL) ciężar właściwy tłuszczu otrzymanego z masła wyprodukowanego z ukwaszonej śmietany jest wyższy od ciężaru właściwego tłuszczu otrzymanego z mleka świeżego.  Punkt topnienia, zestalania się i krzepnięcia  Punkt topnienia tłuszczu mlecznego określa się przez 3 główne czynniki.   1. Rozmieszczenie kwasów tłuszczowych 2. Skład kwasów tłuszczowych 3. Polimorfizm kryształów tłuszczu   Punkt topnienia tłuszczu mlecznego zawiera się w granicach temperatury 30-40°C i określany jest także wcześniejszym sposobem obróbki tłuszczu, głównie szybkością chłodzenia  oraz jego stanem skupienia.  Tłuszcz mleka krowiego krzepnie w temperaturze 19-24°C. Średni a temperatura krzepnięcia tłuszczu mleka owczego wynosi około 12°C, koziego- około 21°C, kobiecego około 22,5°C; średnia temperatura topnienia tłuszczu owczego wynosi od 27 do 29°C, koziego około 30,5°C, kobiecego- około 32°C.  Obecność kwasów tłuszczowy o krótkim łańcuchu oraz kwasy tłuszczowe nienasycone powodują obniżeni e temperatury topnienia tłuszczu, podczas kiedy obecność kwasów tłuszczowych o długich łańcuchach podwyższają ją. Fakt ten wyjaśnia dlaczego masło produkowane z mleka uzyskiwanego od krów w okresie wiosennym i letnim (pasza pastwiskowa bogatsza w nienasycone  kwasy tłuszczowe) ma bardziej miękką konsystencję niż masło pozyskiwane w okresie zimowym.  Tłuszcz mleczny gwałtowanie oziębiany zestala się w postaci bardzo drobnych (2-4µm), podwójnie załamujących światło tworów krystalicznych pozostających w stanie aglomeracji, przy prawie całkowitym braku płynnego tłuszczu. Przy łagodnym i powolnym ochładzaniu tworzą się duże kuliste twory (średnicy 50-200 µm) o luźnej budowie, zawierającej dużo tłuszczu płynnego.  Barwa tłuszczu mlecznego  Tłuszcz mleczny posiada żółte zabarwienie. Barwa tłuszczu zależy od gatunku zwierzęcia, ilości wyprodukowanego mleka i okresu laktacji. Pasze które powodują wzrost wydajności mlecznej przyczyniają się do intensywniejszego zabarwienia. W ciągu kilku tygodni laktacji barwa tłuszczu jest bardzo intensywna, a następnie słabnie i pod koniec laktacji  znów przybiera na intensywności, podczas gdy jednocześnie ogólna ilość tłuszczu w mleku maleje. Wraz ze wzrostem zawartości tłuszczu w paszy, tłuszcz mleka przybiera intensywniejsze zabawienie.  Rozpuszczalność  Tłuszcz mleczny dobrze rozpuszcza się w eterze i innych rozpuszczalnikach organicznych. W alkoholu absolutnym (99,5%) 1 objętość tłuszczu masła rozpuszcza się w 3 objętościach etanolu już przy 53-57°C, wówczas gdy takaż ilość tłuszczu margaryny rozpuszcza się dopiero przy 77-78°C.  Gęstość  Gęstość tłuszczu mlecznego (15/15°C) przyjmuje się w zaokrągleniu jako równą 0,93, choć różni autorzy podają niższe wartości= średnio 0,915 (15/15°C).  Dyspersja  Tłuszcz w mleku występuje pod postacią drobnych kuleczek. Wielkość kuleczek tłuszczowych uwarunkowana jest wielu czynnikami: zależy od gatunku zwierzęcia, rasy, cech osobniczych, okresu laktacji, zawartości tłuszczu w mleku, stanu zdrowia i wieku zwierzęcia, pory roku, warunków atmosferycznych, żywienia. Pod koniec okresu laktacji przeciętna średnica kuleczek tłuszczowych w mleku ulega wyraźnemu zmniejszeniu. Silny stopień dyspersji tłuszczu ilustruje fakt, iż w 1 ml mleka znajduje się 2-6 mld kuleczek tłuszczowych. Oznacza to jednocześnie, że tłuszcz w mleku przedstawia dużą powierzchnię zbiorową i stosunkowo łatwo dzięki temu podlega przemianom w wyniku oddziaływania czynników katalitycznych z osocza mleka (procesy hydrolityczne i oksydacyjne).  Tabela 1. Charakterystyka stanu dyspersji tłuszczu mlekowego (S. Ziajka)   |  |  | | --- | --- | | Parametr | Przedział zmienności | | Zawartość tłuszczu, % | 3,7-4,1 | | Liczba kuleczek tłuszczowych w 1 cm3 | 1,5·1010 | | Powierzchnia kuleczek tłuszczowych w 1 cm3 mleka, m2 | 0,06-0,12 | | Powierzchnia 1 g kuleczek tłuszczowych, m2 | 1,4-2,9 | | Przeciętna średnica kuleczki tłuszczowej, uµ | 2,5-4,6 |   Układ wielkości kulek tłuszczowych w mleku ma duże znaczenie, gdy wpływa na procesy technologiczne w mleczarstwie; na przykład gdy mleko zawiera więcej kuleczek tłuszczowych większych, a mniej małych, łatwiej się podstaje, stopień wydzielania się tłuszczu przy wirowaniu mleka jest wyższy itp.; gdy mleko zawiera dużo kuleczek tłuszczowych małych, są wówczas trudności w zmaślaniu śmietany i niższy jest wydatek masła (małe kuleczki tłuszczowe pozostają w maślance) (Budsławski PWRiL).  Współczynnik załamania światła tłuszczu mlekowego  Tłuszcz mlekowy cechuje się znaczną zmiennością współczynnika załamania światła (1,4524-1,4578 w temp.40°C), spowodowaną zmiennością składu kwasów tłuszczowych. Wzrost zawartości niensyconych kwasów tłuszczowych powoduje wzrost zawartości załamania światła.  Źródło: J. R. Campbell i in. Podstawy produkcji mleka spożywczego i jego przetworów. PWN. Warszawa; Józef Budsławski- Zarys chemii mleka. PWRiL. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; SZiajka (red.) Mleczarstwo- zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn. | |

|  |
| --- |
| Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach |
| Witaminy grupy A  Witamina A obejmuje grupę związków, z których w największej ilości występuje retinol- alkoholowa forma witaminy A1- zwany również akseroftolem.  Związki te posiadają podobne właściwości biologiczne  a mianowicie stanowią ważny czynnik przeciwakseroftalemiczny, przeciwzakaźny i wzrostowy. W grupie substancji bilogocznie czynnych znajdują się karoteny: α, β, γ neo-α, neo-β i pro-γ-karoten, steroizomery α- karotenu oraz witaminy A (A1), akseroftol i A2 (steroizomerony), różniące się między sobą działaniem biologicznym i fizykochemicznym. Karoteny nie są witaminami, chociaż wykazują pewną czynność biologiczną; należą one do prowitamin witaminy A, tzn. organizm zwierzęcy może je zużytkować  i przetwarzać na witaminy, co odbywa się na drodze enzymatycznej (karotenaza) i prawdopodobnie w przewodzie pokarmowym, a nie w wątrobie (Budsławski PWRiL).  Akseroftol (witamina A) odgrywa w organizmie zwierzęcym ważną rolę bodźca w budowie nowych komórek, wykazuje działanie czynnika wzrostowego. Niedobów witaminy A w organizmach zwierząt przyczynia się do zaniku nabłonka, zaburzeń wzroku, spadku odporności organizmu na zakażenia, rogowacenie oraz zwyrodnienie błon śluzowych różnych narządów. Niedobór akseroftolu u krów prowadzi poronień.  Czynna forma witaminy A obecna jest jedynie w produktach pochodzenia zwierzęcego. W roślinach oraz produktach pochodzenia roślinnego występuje ona w postaci prowitaminy- jako karoten. Organizm zwierzęcy  pobiera z pasz roślinnych karoten a następnie przekształca go na witaminę A, przy czym jak podaje Budsławski (PWRiL) zdolność przekształcania karotenu i przetwarzania go na witaminę  jest osobniczą cechą zwierząt i w pewnym sensie ograniczona. Jest to jak podkreśla autor prawdopodobnie związane z równoczesną obecnością witaminy E z paszy.  Zawartość witaminy A w mleku jest zależna od cech osobniczych i rasowych zwierzęcia. Wahania indywidualne występują niezależnie od warunków żywieniowych. Mleko z okresu letniego zawiera znacznie więcej witaminy niż w okresie zimowym i 1 litr może w pełni pokryć dzienne zapotrzebowanie człowieka. Siara zawiera 4-25 razy więcej witaminy A niż mleko. Po 15 dniach zawartość witaminy A i karotenu łącznie spada zwykle do 1/3 początkowej  zawartości a potem utrzymuje się na pewnym poziomie. Siara krów z pierwszej laktacji zawiera dwa razy więcej akseroftolu niż w laktacji następnej. Mleko kobiece zawiera więcej witaminy A i karotenu niż mleko krowie; w związku z tym wartość biologiczna mlek a ludzkiego w stosunku do krowiego – w tym przypadku –wynosi jak 9,8:1  Witamina A jest dość oporna na łagodną pasteryzację i sterylizację, ale ulega zniszczeniu podczas długotrwałego ogrzewania a także pod wpływem światła, tlenu i kwasów Pod wpływem tych czynników  nawet w stosunkowo niskich temperaturach witamina ta szybko rozkłada się względnie utlenia co jest przyczyną utraty jej aktywności biologicznej. W ciemności powietrze ma mniejszy wpływ na rozkład akseroftolu.  Karoten jest mniej odporny na działanie tlenu niż witamina A. Jak podaje Budsławski podczas zmaślania śmietany ubytek karotenu wynosi 4-15%, a strata witaminy jest nieznaczna . Szybkość rozkładu witaminy A pod wpływem działania światła  jest wprost proporcjonalna do jego natężenia.   Witamina D  Zapobiega krzywicy i zaburzeniom w gospodarce wapniowej (i fosforowej) organizmu. Biologiczna jej rola polega między innymi na udziale w funkcjonowaniu fosfatazy alkaicznej i w gospodarce wapniowej organizmu. Z grupy witamin D znane są: •    D1 •    D2 •    D3 •    D4 •    D5  Różnią się obie między sobą nieco budową chemiczną  i działaniem fizjologicznym, w zależności od steroli od których pochodzą. W mleku stwierdza się obecność witaminy D2 (ergokalcyferol) i witamina D3 (cholekalcyferol). Witamina D1 stanowi połączenie lumisterolu z witaminą D2, a witaminy D3, D4 i D5 powstają z odpowiednich steroli przez naświetlanie.  Zwierzęta dobrze odżywione i przebywające na powietrzu (korzystające w pełni z promieni słonecznych) nie wykazują objawów hipowitaminozy D., z czego wynika, że organizm potrafi ze swych prowitamin wytworzyć potrzebną ilość witamin. Na przykład steryny skóry u osesków zawierają 0,15% a u dorosłych osobników 0,43% prowitamin z grupy D.  Witamina D dobrze rozpuszcza się w eterze, chloroformie oraz tłuszczu. W mleku występuje w połączeniu z tłuszczem. Witamina D jest odporna na utlenianie oraz na działanie. Jak podaje Budsławski pasteryzacja mleka nie ma większego wpływu na witaminę D, zarówno na naturalną jak i syntetyczną. Najkorzystniejsza długość fal przy naświetlaniu i tym samym uaktywniają przeciwkrzywiczych steroli zawartych w mleku wynosi 2300- 3130Å, lecz równocześnie należy się liczyć z tym, że przy naświetlaniu w nieodpowiednich warunkach mleko może nabrać smaku „utlenienia” i może zawierać produkty trujące; np. przez naświetlanie ergosterolu może powodować trujący toksysterol.  Witaminy grupy E  Znane są cztery związki o biologicznej czynności witaminy E, tj. α, β (sigma)- tokoferole. Za najbardziej czynny biologicznie uchodzi α- tokoferol, o wzorze sumarycznym  C29H50O2.  Witamina E nie rozpuszcza się w wodzie, natomiast dobrze rozpuszcza się tłuszczach. Jest podatna na utlenienie, posiada właściwości przeciwutleniające w stosunku do tłuszczów. Jest wytrzymała na działanie wysokich temperatur, światła, zasad oraz kwasów. Zjełczałe tłuszcze mają destrukcyjny wpływ na witaminę E.  Niedobór witaminy E prowadzi do zaniku mięsni , porażenia kończyn. Duże zmiany zachodzą w czynności gruczołów płciowych. Tokoferole ułatwiają przyswajanie karotenu i wykorzystanie przez organizm witaminy A.  Największe ilości witaminy E występują w kiełkach nasion a przede wszystkim w kiełkującej pszenicy. Mleko krowie zawiera 0,06-0,87 mg%, natomiast mleko ludzkie zawiera od 0,4-1,9%. Indywidualne różnice mogą być znaczne. Na zawartość witaminy E w mleku krowim wpływa pora roku i rasa zwierząt. Siara zawiera znacznie więcej tej witaminy niż mleko normalne. Mleko kobiece zawiera jej od 5 do 10 razy więcej niż mleko krowie. Jak podaje Budsławski, zielona pasza wpływa na wzrost zawartości tokoferoli w mleku. Z reguły mleko zimowe jest znacznie bardziej ubogie w tą witaminę niż mleko letnie. W mleku od krów z objawami popędu płciowego stwierdza się chwilowy wzrost zawartości witaminy E.  Witaminy grupy K  Zespół witamin K1-K2, zwany czynnikiem przeciwkrwotocznym, występujący również w mleku. Witaminy te ulegają rozpuszczeniu w tłuszczach, alkoholu, eterze i acetonie; należą do pochodnych p-naftochinonu, w cząsteczce zawierają łańcuch reszty fitolowej. Witamina K jest szczególnie wrażliwa na światło.  Witamina K powoduje prawidłową krzepliwość krwi (wzmaga wytwarzanie protrombiny) zapobiega krwotoczności (wybroczyny, krwawienia). Mleko nie jest dobrym źródłem tej witaminy. Mleko kobiece zawiera średnio 0,08 mg% witaminy, krowie natomiast 0,02-0,032 mg%. Część zapotrzebowania pokrywa synteza przez mikroflorę przewodu pokarmowego. W większych ilościach witamina K występuje w lipidowych frakcjach zielonych części roślin.  Źródło:  Józef Budsławski- Zarys chemii mleka. Chemia i biochemia mleka oraz jego przetworów. PWRiL. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa. Tom I. PWRiL. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Witaminy rozpuszczalne w wodzie |
| Spośród witamin rozpuszczalnych w wodzie najistotniejsze znaczenie w przetwórstwie mleka odgrywają witaminy:   * B1 * B2 * C   Witamina B1 (tiamina, aneuryna) występuje w mleku zarówno w stanie wolnym oraz w kompleksach z fosforanami i białkami. W środowisku obojętnym , a szczególnie alkaicznym, ogrzewanie powoduje rozkład tiaminy do tiazoli oraz pochodnych pirymidyny a charakterystycznym zapachu mięsa. Tiamina ulega inaktywacji pod wpływem azotynów. Istotne znaczenie technologiczne tiaminy polega na stymulacji rozwoju bakterii fermentacji mlekowej  Witamina B2 (ryboflawina, laktoflawina) znajduje się w mleku zarówno w stanie wolnym, jak również pod postacią kompleksów z fosforanami. Wchodzi również w skład flawoprteinowych enzymów oddechowych. Ryboflawina nadaje charakterystyczne żółto zielonkawe zabarwienie serwatce. Nie ulega większym zmianom podczas ogrzewania mleka, jest bardzo wrażliwa na światło słoneczne- szybko się rozkłada, a produkty rozkładu utleniają witaminę B6, C oraz metioninę. Na skutek utleniania metioniny powstaje metional który powoduje  tzw. posmak słoneczny mleka  Witamina C w mleku bezpośrednio po udoju występuje w postaci kwasu L-askorbinowego. Czynną biologicznie formą witaminy C jest także kwas dehydro-askorbinowy, powstający w mleku na skutek utleniania kwasu L-askorbinowego. W wyniku dalszych przemian kwasu L-dehydroaskorbinowego dochodzi do powstania związków nieaktywnych biologicznie, które uczestniczą w nieenzymatycznym brunatnieniu produktów. Do czynników przyspieszających utlenianie witaminy C zalicza się   * podwyższoną temperaturę * obecność tlenu * obecność jonów metali CO2+, Fe 3+ * podczas pasteryzacji dochodzi do nieznacznych strat witaminy C (do 15%)   Źródło: S. Ziajka- Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn | |

|  |
| --- |
| Białka mleka |
| Białkami mleka określamy te związki azotowe, które wytracają się pod wpływem kwasu trichlorooctowego, gdy jego stężenie wynosie 12 g w 100cm3 roztworu. Zawiązki azotowe nie wytrącające się w tych warunkach (przechodzące do przesączu) to związki azotowe niebiałkowe. Białka mleka stanowią niejednorodną grupę związków, różniących się składem i właściwościami. Na podstawie zachowania się pod wpływem zmian stężenia jonów wodorowych, białka mleka dzielimy na frakcję kazeinową i białka serwatkowe. Przy pH 4,6 kazeina ulega wytrąceniu, w roztworze zaś nadal pozostają białka serwatkowe.  Kazeina  Kazeina jest najważniejszym białkiem mleka i stanowi podstawowy surowiec dla serowarstwa i innych przemysłów spożywczych. Ponadto kazeina znajduje zastosowanie w innych gałęziach przemysłu (kleje, masy plastyczne, włókna sztuczne).  Kazeina należy do grupy fosfoproteidów ze względu na zawarty w niej fosfor, który występuje tu w postaci reszt orto-i pirofosforanowych, związanych estrowo jak monoestry lub nawet dwuestry- w określonych miejscach cząsteczek- głównie z seryną i treoniną . Skład cząsteczkowy kazeiny został ustalony w 1883 roku i przestawia się następująco:  •    Węgiel- 53% •    Wodór- 7% •    Tlen-22% •    Azot-15,56% •    Siarka-0,76% •    Fosfor- 0,85%  W latach 30 ubiegłego wieku  Svedberg i Cherubliez i inni rozdzielili kompleks kazeinowy za pomocą ultrawirówki na 3 frakcje, które oznaczono jako: α (alfa), β (beta) i γ (gamma). W 1956 roku Waugh i Hippel wyosobnili 2 frakcje z α, tj. αs- kazeinę i κ- kazeinę – które jak się okazało są wrażliwe na wapń (wytrącają się w jego obecności). αs, β i κ- kazeina stanowią około 85% kazeiny całkowitej, reszta – są to substancje białkowe zachowujące się jak kazeiny.  Kazeina posiada wysoką wartość biologiczną, dorównującą białku mięsa i znacznie przewyższającą wartość białek zbóż i roślin strączkowych. Kazeina poza wszystkimi rodzajami mleka ssaków nie występuje nigdzie. Kazeinę znamionuje wysoka zawartość takich aminokwasów jak:  •    Walina •    Leucyna •    Prolina •    Lizyna •    Kwas glutaminowy •    Kwas asparaginowy  W porównaniu z białkiem jaja kurzego kazeina wykazuje niedobór cysteiny i cystyny, natomiast doskonale uzupełnia produkty zbożowe w lizynę.  Kazeina mleka zwierząt gospodarskich (owczego, koziego) jest podobna do kazeiny mleka krowiego; znalezione różnice są raczej natury genetycznej; natomiast kazeiny mleka kobiecego wykazują znaczniejsze różnice bowiem zawiera więcej siarki, cystyny i glicydów aniżeli kazeina mleka krowiego. Fakt ten uważany jest za jedną z przyczyn wyższości mleka kobiecego od krowiego w odżywianiu osesków.  Kazeina w stanie natywnym występuje w mleku w postaci miceli tworzących roztwór o charakterze koloidalnym (zol). Micele formują się w komórkach mlekotwórczych wymienia. Posiadają one sferyczny kształt ich średnica waha się w granicach 50-250 nm.  Jak podaje Pijanowski struktura przestrzenna miceli w stanie natywnym jest bardzo porowata, cząsteczki frakcji kazeinowych wypełniają mniej niż połowę objętości miceli, a 1 g kazeiny w postaci micelarnej zajmuje objętość około 6 ml; sprzyja to wiązaniu cząsteczek wody oraz dyfuzji do wnętrza miceli różnych jonów, laktozy i enzymów. Micele są utworzone z podjednostek (kompleksów) składających się z monomerów poszczególnych frakcji kazeinowych. W skład jednej miceli wchodzi 300-500 podjednostek. Są one połączone za pomocą mostków utworzonych przez jony wapniowe, fosforanowe, a także cytrynianowe. Struktura pierwszorzędowa monomerów poszczególnych frakcji kazeinowych jest różna. Zmienny jest w nich udział aminokwasów, a także różna ich sekwencja.  Jeśli do roztworu zawierającego frakcje αs, κ – kazeiny, doda się bardzo ostrożnie roztwór CaCl2 to dochodzi do samorzutnego formowania miceli.  Zjawisko to zachodzi w temperaturze 37°C, a więc zbliżonej do warunków panujących pod tym względem w gruczole mlecznym.  Proces koagulacji kazeiny pod wpływem podpuszczki  dzieli się na dwie fazy. Pierwsza faza ma charakter enzymatyczny (ukryty). Podpuszczka (a także pepsyna i chymotrypsyna) odczepia z cząsteczek κ-kazeiny w miejscu najbardziej labilnego wiązania peptydowego, znajdującego się między 105 a 106 aminokwasem w łańcuchu.  W fazie drugiej dochodzi do utworzenia żelu (skrzepu). Faza ta jest związana przyczynowo z fazą enzymatyczna. Struktura żelu powstaje tu w wyniku interakcji pomiędzy micelami. Interakcje te są możliwe dlatego, że po odłączeniu glikomakropeptydu  micela tracą swoją powłokę hydratacyjna , a ich potencjał elektrokinetyczny zostaje zmniejszony o połowę.  Proces koagulacji kazeiny w mleku można wywołać także wieloma innymi czynnikami. W pierwszej kolejności należy tu wymienić koagulacje przez zakwaszenie do punktu izoelektrycznego, który w naturalnym układzie mleka ma wartość pH 4,6 (w temp. 20°C). Punkt izoelektryczny głównych frakcji kazeinowych w stanie wyizolowanym ma wprawdzie niższą wartość pH, jednak w mleku występują one w postaci zdysocjowanej, a ponadto obecne są w nim różne wolne jony (Pijanowski PWRiL).  Kazeina może być wytrącona z mleka lub innych roztworów kazeiny izoelektrycznej różnymi solami i związkami o określonym stężeniu. Pod tym względem znane sa takie sole, jak:  •    NaCl •    MgSO4 •    (NH4)2SO4 •    Na2SO4 •    CuSO4 •    MgCl2 •    CaCl2 •    Ba(OH)2 •    FeCl3 •    ZnSO4 •    K4Fe(CN)6 •    K3Fe(CN)6 •    Octan Pb  Oraz takie związki jak:  •    Tanina •    Kwas garbnikowy •    Kwas pikrynowy •    Kwas fosforowolframowy •    Kwas fosforomolibdenowy •    Kwas trójchlorooctowy •    Etanol w środowisku kwaśnym •    Aceton  W zamrożonym mleku przez wzrost stężenia soli wapniowych, magnezowych i fosforanowych dochodzi do skłaczenia się kazeiny podczas nieostrożnego rozmrażania mleka.  Kazeina jako amfolit reaguje zarówno z kwasami jak i zasadami, przy czym w reakcji z zasadami tworzy rozpuszczalne sole z których może być ponownie wytracona kwasami po osiągnięciu potrzebnego stężenia jonów wodorowych (pH), tj. punkcie izoelektrycznym. Przy pH niższym niż 2,5 kazeina ulega rozpuszczeniu tworząc sól z danym kwasem. Kwas działa stopniowo na kompleks fosfokazeinowapniowy, powodując odwapnianie kazeinianu poprzez stopniowa wymianę fosforu kompleksowego na fosforan dwu i jednowapniowy. Może to nastąpić zarówno przez dodanie kwasu organicznego lub nieorganicznego do mleka, jak tez przez stopniowe ukwaszenie się mleka (powstawanie kwasu mlekowego z laktozy na drodze fermentacji mlekowej).  Kazeinę strąconą kwasem nazywamy kazeina kwasową.  Obok koagulacji występuje często zjawisko tzw. Denaturacji kazeiny (białek). Najważniejszą rolę w tym procesie odgrywa temperatura, lecz i inne czynniki mogą ją powodować, np. przez podziałanie na białko obojętnymi rozpuszczalnikami organicznymi, solami rozcieńczonymi kwasami i zasadami, czynnikami mechanicznymi, jak długotrwałe wstrząsanie. Proces denaturacji jest nieodwracalny, białka nie można doprowadzić do takiego stanu, w jakim by ono wykazywało takie same właściwości, jak przed denaturacją; np. białko po denaturacji staje się mniej rozpuszczalne niż było w stanie naturalnym (Budsławski PWRiL)  Źródło:  Józef Budsławski- Zarys chemii mleka. Chemia i biochemia mleka oraz jego przetworów. PWRiL. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa. Tom I. PWRiL. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Związki niebiałkowe mleka |
| Protezy- peptony, glikoproteiny  Substancje te wytrącają się częściowo kwasem trójchlorooctowym, lecz nie są białkami, nie dializują, różnią się od białek serwatkowych tym, że nie wytrącają się podczas ogrzewania  w temperaturze 95-100°C. W swojej cząsteczce zawierają cukier i fosfor. W świeżym mleku przypada na nie około 2% azotu ogólnego (co odpowiada około 10% w stosunku do białek serwatkowych)  Inne związki niebiałkowe mleka   Na azot niebiałkowy mleka krowiego świeżego przypada około 5% azotu ogólnego, co w przeliczeniu na substancje azotowe daje średnio prawie 0,17% tych substancji w mleku. Na pozycję tę składają się:  •    peptydy •    wolne aminokwasy  •    zasady purynowe •    kreatyna •    kreatynina •    mocznik •    amoniak  Wszystkie te zawiązki nie dają się wytrącić takimi odczynnikami jak kwas fosforo-wolframowy (który wytrąca jeszcze albumowy i peptony).  Spośród aminokwasów w 1 litrze mleka znajduje się 30 do 50 mg kwasu glutaminowego, po 5 do 10 mg glicyny, lizyny i waliny oraz inne.  Wolne aminokwasy (zwłaszcza tiulowe) biorą udział w wywoływaniu w mleku niekorzystnych zmian smakowo-zapachowych  pod wpływem światła słonecznego.  Na mocznik przypada 1/3 azotu. Ilość ta w mleku normalnym może dochodzić do połowy całości azotu niebiałkowego. Tenże autor podaje, że ilość kwasu moczowego w mleku jest dość zmienna, zależnie od skarmianej paszy i jest wyższa wówczas gdy krowy otrzymują paszę ubogą w białka. Jak podaje Budsławski zawartość amoniaku w mleku jest rzędu 0,2 do 1,0 mg amoniakalnego w 1 litrze; w mleku klostralnym jego ilość może dojść do 20 mg w 1 litrze.  Rozwój w mleku bakterii z grupy coli oraz gnilnych (nawet jeśli jest schłodzone ) podnosi w nim zawartość prostych związków azotowych, w tym amoniaku. Przyrost amoniaku następuje głównie w wyniku hydrolizy mocznika przez ureazę bakteryjną (Pijanowski PWRiL).  Zawartość substancji azotowych niebiałkowych wzrasta przy patologicznych stanach gruczołu mlecznego (w tym wolnych aminokwasów nawet kilkakrotnie).  Źródło:  Józef Budsławski- Zarys chemii mleka. Chemia i biochemia mleka oraz jego przetworów. PWRiL. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa. Tom I. PWRiL. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Sery |
| Nie wiadomo, od kiedy datują się początki wyrobu serów. Prawdopodobnie w ciągu kilku wieków po udomowieniu krów i innych ssaków, tj. około 8000 lat p.n.e. Znane sa zapiski o wyrobie serów w czasach starożytniej Arabii, Egiptu, Indii, Izraela i Grecji. Sery odgrywały znaczacą rolę w gospodarce ludzi i krajów. W okresie koczowniczego trybu życia ich znaczenie było duże i były wartościowym środkiem wymiennym. Rzym był dużym rynkiem habdlowym serów za czasów Cezara, a Rzymianie stosowali termin caseus (serowy) używany wobec kobiety na którą padał ich wybór (J. R. Campbell, R.T. Marschal. PWN).  Krzyżowcy przenieśli tajemnice wyrobu serów do Europy. W Średniowieczu tajmnica wyrobu serów była strzeżona w klasztorach, przy czym znane były wówczas specjalne sery, np. szwajcarski i roquefort. Rzymianie przenieśli umiejętności wyrobu serów do Anglii w okresie trwania ich panowania, tj. od 55 r. p.n.e, do 409 r.n.e. Emigranci z Anglii, Holandii i innych krajów europejskich przenieśli tę umiejętność do Ameryki, szczególnie do tzw. Nowej Anglii. Wyrób serów systemem przemysłowym rozpoczęto w Rzymie, natomiast w Nowym Jorku zaczęto wyrabiać sery w 1851 r., które zaczęły się szybko rozpowszechniać, szczególnie w stanie Wisconsin (J. R. Campbell, R.T. Marschal. PWN).  Według starożytnych legend odkryto ser, kiedy pewien azjatycji podróżnik napełnił mlekiem kozim manierke zrobioną z wysuszonego żoładka owczego i wyruszył w druga podróz. jego droga była niebiezpieczna i długa, wiec odkładał korzystanie z manierki, dopóki nie zmusiło go do tego pragnienie. kiedy w końcu przyłożył manierkę do ust zastał zaskoczony, okazło się, ze nie ma tam mleka, lecz żadki wodnisty płyn (serwatka). Zaciekawiony otworzył manierke i znalazł w niej śnieżnobiały skrzep- ser! Zainteresowany tym zjawiskiem, kiedujacy się "duchem naukowym" spróbował skrzepu, który okazał się bardzo smaczny!(J. R. Campbell, R.T. Marschal. PWN).  Sery stanowiące najbogatszą grupę asortymentową przetworów mleczarskich, są to produkty z mleka krowiego owczego, serwatki lub śmietanki o charakterystycznym smaku i zapachu otrzymywane przez wydzielanie białka i tłuszczu w formie skrzepu specjalnego enzymu lub poprzez naturalne kwaśnienie oraz odpowiednią obróbkę skrzepu w celu jego odwodnienia  Zdolność zsiadania się mleka jest wykorzystywana w produkcji serów, właściwość tę mają również mleka typu kazeinowego innych zwierząt. Krzepnięcie oraz wydzielanie serwatki jest zjawiskiem wywołanym przejściem koloidalnego roztworu, jakim jest mleko, ze stanu zolu w stan żelu. Główną rolę odgrywa kazeina występująca w mleku świeżym, związana z wapniem. Rozróżnia się dwa zasadnicze rodzaje skrzepów:  a)      kwasowy  b)      podpuszczkowy  Skrzep kwasowy jest następstwem wydzielania się czystej kazeiny ze związku wapniowego na skutek wzrostu kwasowości mleka wywołanego przez rozwój bakterii kwasu mlekowego. powstający z laktozy kwas mlekowy wiąże się z wapniem w mleczan, wydzielając wolną kazeinę; zjawisko to zachodzi po obniżeniu pH do 4,6 (punkt izoelektryczny dla kazeiny), przy którym kazeina nie jest związana ani z zasadami ani z kwasami i jako wolna nierozpuszczalna zostaje wydzielona. Wydzielona kazeina porywa ze sobą tłuszcz mleka, podczas gdy w serwatce pozostają tylko sole mineralne, witaminy rozpuszczalne w wodzie, laktoza, rozpuszczalne białka (albuminy i globuliny) i nie wielka ilość tłuszczu. Ścięta jednolicie galaretowata substancja po podgrzaniu do temperatury 28-32°C wydziela serwatkę. po oddzieleniu większości serwatki za pomocą cedzenia przez płótno, pozostała masa zawiera prawie całą kazeinę oraz tłuszcz mleka i służy do spożycia jako twaróg lub kwaśny ser twarogowy, zależnie od stopnia sprasowania (oddzielenia serwatki)  Pod wpływem podpuszczki, enzymu znajdującego się w soku trawiennym żołądka i szczególnie obficie występującego w żołądku młodych ssaków roślinożernych, mleko ścina się na słodko. Podpuszczka\* jest preparatem otrzymywanym z żołądków młodych cieląt, żywionych mlekiem matki. Powoduje on przekształcenie kazeinianu wapnia w nierozpuszczalny parakazeinian wapnia. Prawdopodobnie enzym powoduje zmniejszenie o połowę masy cząsteczkowej kazeiny. Drobna część kazeiny (kilka %) dalej ulega hydrolizie i przechodzi do roztworu powodując nieznaczny wzrost poziomu białek serwatki. Optimum działania podpuszczki mieści się w pobliżu 40°C, przy czym zależnie od temperatury i dawki enzymu czas krzepnięcia może być bardzo różny (od prawie natychmiastowego do 24 h i dłużej). W celu uzyskania większej aktywności enzymu dodaje się do mleka pasteryzowanego jonów wapnia (CaCl2) Skrzep podpuszczkowy jest w serowarstwie podstawą wyrobu serów dojrzewających.  Tradycyjnie sery dzieli się na:   * podpuszczkowe dojrzewające (żółte), * twarogowe (białe) * topione.   Sery można też podzielić wg:  1. Rodzaju użytego mleka - krowie, owcze, kozie, mieszane  2. Rodzaju skrzepu mleka - podpuszczkowe, kwasowe, podpuszczkowo-kwasowe  3. Zawartości tłuszczu w suchej masie sera - śmietankowe, tłuste, półtłuste, chude  Przyjmując jako kryterium podziału konsystencję lub stopień twardości i sposób dojrzewania można sery podzielić na następujące grupy:   1. Bardzo twarde (przed użyciem zwykle mielone) – zawierają 30-35% wody , dojrzewają przy udziale bakterii- np. romano, parmezan i asiago (długo dojrzewający) 2. Twarde- zawierają 35-40% wody;    1. Dojrzewające przy udziale bakterii, lecz nie mają oczek, np. cheddar, colby i provolone    2. Dojrzewające przy udziale bakterii, lecz mające oczka- np. ementalski, gruyer, asiago ( o średnim okresie dojrzewania) 3. Półtwarde- zawierają 40-45% wody:    1. Dojrzewające głównie przy udziale bakterii, np. brick, monastyrski i asiago (swieży);    2. Dojrzewający przy udziale bakterii i innych drobnoustrojów rozwijających się na ich powierzchni, np. limburski i port du salut    3. Dojrzewające głównie przy udziale niebieskozielonej pleśni, rozwijającej się w całej masie, np. roquefort, gorgonzola, stilton 4. Miękkie:    1. Dojrzewające zwykle przy udziale drobnoustrojów rozwijających się na ich powierzchni- zawierają 45-52% wody, np. brie, camembert i bel paese    2. Niedojrzewające- zawierają 52-80% wody- np. cottage (twarogowy, śmietankowy, neufchatel, mozzarella i pizza    3. Ten system klasyfikacji jest obarczony pewną nieścisłością, ponieważ twardość serów jest określana w pierwszym rzędzie na podstawie zawartości wody, podczas gdy wpływają na nią także zawartość tłuszczu oraz stopień hydrolizy białek.   Sery podpuszczkowe dojrzewające  Sery podpuszczkowe dojrzewające to produkty otrzymane z podpuszczkowego skrzepu mleka i tłuszczu, tworzących masę serową, którą poddaje się odpowiedniej obróbce: odwodnieniu, formowaniu, ewentualnemu prasowaniu, nasoleniu, dojrzewaniu i pielęgnacji. Dojrzewanie i pielęgnacja serów trwa od kilku dni (niektóre sery miękkie) do kilkunastu miesięcy (większość serów twardych), zwykle w temp. 10-15°C i odpowiednio wysokiej wilgotności powietrza.  Dojrzewanie zachodzi na skutek aktywności enzymów bakterii zakwasu i przejawia się głównie enzymatycznym rozkładem białek (kwaśna proteoliza) i częściową lipolizą tłuszczu mlecznego. W procesie tym w pełni wykształcają się typowe cechy smakowo-zapachowe, wygląd, konsystencja, oczkowanie i skórka poszczególnych typów sera. W wyniku aktywności bakterii (fermentacji propionowej) powstaje CO2, który wypełniając przestrzenie międzyziarnowe powoduje tworzenie się oczek w serze. Pielęgnacja sera polega na częstym odwracaniu bloków sera w czasie dojrzewania oraz myciu uniemożliwiającym rozwój pleśni  na powierzchni itp. Sery, już w stanie dojrzałości wczesnej (tzw. handlowej) sortuje się na gatunki, za- wija w folię polietylenową lub parafinuje i wysyła do magazynów, w których osiągają stopień dojrzałości konsumpcyjnej. Dojrzałe sery podpuszczkowe cechują się charakterystycznym zapachem i smakiem, plastycznością oraz dużą wartością odżywczą.  Ze względu na zawartość tłuszczu w suchej masie (sm.) sery dzieli się na: pełnotłuste (nie mniej niż 45% tłuszczu w sm.), tłuste (nie mniej niż 40%), półtłuste (nie mniej niż 20%). Ponadto produkuje się sery częściowo odtłuszczone (10-25% tł. wsm.) i chude (do 10% tł. w s.m.). Zawartość wody warunkuje podział serów na; bardzo twarde (26-34% wody), twarde (35-45%), półtwarde (45-55%), półmiękkie (55-80% i miękkie (powyżej 60%). W zależności od sposobu dojrzewania serów podpuszczkowych dzieli się je na:  dojrzewające z udziałem bakterii, dojrzewające z udziałem pleśni (głównie na powierzchni lub wewnątrz), niedojrzewające (świeże) i w zalewie solankowej.  Uwzględniając regionalne tradycje w produkcji różnych typów sera, sery podpuszczkowe dojrzewające można podzielić na: sery podpuszczkowe dojrzewające bardzo twarde, twarde i półtwarde (np. typu włoskiego, typu szwajcarskiego, typu angielskiego, typu holenderskiego, typu szwajcarsko-holenderskiego, sery z masy parzonej, sery wędzone) oraz sery podpuszczkowe dojrzewające półmiękkie i miękkie (np. z przerostem pleśniowym, solankowe, z porostem pleśniowym, maziowe, pomazankowe).  Sery typu włoskiego to sery przeznaczone do tarcia. Sery te pochodzą z Lombardu i występują pod wspólną nazwą: parmezan. Zawierają zazwyczaj mniej niż 30% wody, są bardzo twarde, prasowane w specjalnych obręczach i stosunkowo silnie solone. Niską zawartość wody uzyskuje się przez drobne cięcie skrzepu oraz dogrzewanie w wyskokiej temperaturze (około 57°C). Dojrzewają 1-3 lat i więcej. Miąższ mają zwarty, twardy, białokremowy, bez oczek, smak pikantny. Sery te formuje się w duże cylindry o wadze 25 kg. W sprzedaży często występują w postaci drobno startej.  Sery typu szwajcarskiego należą do serów twardych, np. ser ementalski (emmentaler) czy gruyere. Sa one jednym z najtrudniejszych do produkowania typów sera. Jedynie stosująć prawidłowy dobór mleka, trzy gatunki bakterii w aktywnym zakwasie oraz starannie kontrolowane warunki produkcji mozna mieć nadzieję, że otrzyma się typowy ser szwajcarski. Maksymalna zawartość wody wynosi 41%, a minimalna zawartość tłuszczu 43% w suchej masie. Ser gruyere zawiera mniejszą ilosć wody (maksymalnie 39%) i  więcej tłuszczu (45% w suchej masie). Dojrzewanie trwa 3-6 miesięcy, pełny smak i zapach uzyskują jednak po 10-12 miesiącach dojrzewania na tzw. suchą skórkę. Smak serów tego typu powinien być łagodny, czysty, słodkawo-orzechowy, aromatyczny. Miąższ - zwarty, elastyczny i jednorodny w całej masie z widocznymi okrągłymi lub owalnymi, regularnie rozmieszczonymi, dużymi oczkami (wielkości czereśni). Zwyczajowo nadaje się im kształt płaskich kręgów o wadze 30 kg i więcej. Polskimi serami typu szwajcarskiego są np.; ser ementaler, sokół, tykociński, radamer i inne.  Sery typu angielskiego to sery twarde otrzymywane z masy kruszonej, reprezentowane przez ser cheddar. Produkuje się je odmiennie niż pozostałe sery twarde. Po wstępnym dojrzewaniu sery te rozdrabnia się, soli i poddaje prasowaniu w formach, a następnie dojrzewaniu przez 2-3 miesiące. Taki sposób produkcji nazywa się czedaryzacją (od ang. nazwy sera cheddar). Cechą charakterystyczną serów tego typu jest brak oczek. Dojrzały ser cheddar ma czysty, łagodny, lekko kwaskowaty smak i zapach, konsystencję elastyczną jednorodną w masie. Sery takie formuje się w duże cylindry lub bloki o wadze ok. 18 kg.  Sery typu holenderskiego należą do serów półtwardych lub twardych, np. edamski i gouda. Sa one do siebie dość podobne, jednakże ser edamski zawiera mniej tłuszczu (40% suchej masy). Gouda jest natomiast mniej zwięzła. Skrzep otrzymuje się podobnie jak w przypadku sera cheddar, ale jest on dogrzewany w mieszaninie serwatki i gorącej wody w mniej więcej równych ilosciach. Wartość tego skrzepu jest wyższa (5,3-5,4). Skrzep jest prasowany w duże bloki, które są wówczas ciete na części i umieszczane w formach. Sery typu holenderskiego dojrzewają ok. 2-3 miesięcy. Miąższ serów holenderskich powinien być miękki, elastyczny, o smaku i zapachu łagodnym, czystym lekko orzechowym i lekko kwaskowatym w serach młodych lub pikantnym - w starych, z rzadko rozmieszczonymi oczkami (wielkości grochu). Serom tym nadaje się kształt płaskich cylindrów lub bloków o wadze 0,3-5 kg. Jakość serów typu holenderskiego jest czesto oceniana organoleptycznie "na ucho"- osoba, która uderza ser kostkami palców, powinna usłyszeć tepy (głuchy) odgłos, który wskazuje na dobrą jakość sera. Do polskich serów typu holenderskiego należą: ser edamski, gouda, podlaski, liliput, puławski, zamojski itp.  Sery typu szwajcarsko-holenderskiego należą do serów półtwardych lub twardych, posiadają smak i zapach nieco ostrzejszy niż sery typu holenderskiego. Serów tych nie poddaje się prasowaniu. Dojrzewają ok. 1-2 miesięcy i produkowane są przeważnie w formie bloków. Miąższ tych serów powinien być miękki, elastyczny, smak i zapach pikantny, lekko kwaśny, lekko ostry, oczka drobne, nieregularne, spłaszczone, o charakterze szczelin międzyziarnowych. Nadaje się im kształt cylindrów, bloków, kręgów o wadze 0,5-5 kg. Do serów typu szwajcarsko-holenderskiego - produkowanych w Polsce - zalicza się sery: tylżycki i trapistów, warmiński, mazurski, żuławski, myśliwski, salami i inne.  Sery z masy parzonej wyrabia się z mleka krowiego, owczego lub koziego; często są podwędzane. W procesie produkcji tego typu serów masę serową poddaje się parzeniu w osolonej wodzie lub serwatce, o temp. 50-70°C, wskutek czego ulega ona znacznemu uplastycznieniu. Sery te odznaczają się miąższem zwartym, elastycznym, jednorodnym, smakiem lekko słonym i pikantnym. Nadaje im się różne, regionalne kształty, przy czym nieraz wnętrze form jest ozdobnie żłobione, nadając powierzchni sera wypukle rysunki. Czas dojrzewania takich serów wynosi kilka tygodni. Do serów z masy parzonej należą np. włoski ser mozzarella, bułgarski kaszkawał, polski oszczypek.  Sery wędzone to sery półmiękkie lub półtwarde, produkowane zwykle z mleka owczego i krowiego odtłuszczonego, w końcowej fazie dojrzewania poddawane wędzeniu. Przykładami tego typu serów są rolada ustrzycka, ser gryficki i ser zamojski wędzony. Sery tego rodzaju wytwarza przemysł krajowy i rzadko spotyka się je w innych krajach.  Sery z przerostem pleśniowym należą do serów półmiękkich, charakteryzują się wewnętrznym żyłkowym rozwojem pleśni niebieskiej (Peniornium roqueforti), zielononiebieskiej (P. gorgonzola) lub ciemnozielonej (P. glaucum). Wazne odmiany w tej grupie, to: włoski ser gorgonzola (dolina Padu, 1876 r.), roquefort francuski (przemysłowo we Francji od 200 lat), angielski stilton (hrabstwo Leicester, około 1750 r.) oraz blue- błekitny z przerostem plesni w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Sery te różnią się zawartością wody, od 34% w serze stilton do maksymalnie 46% w serze blue. Kilkutygodniowe sery (we wczesnych stadiach dojrzewania) mają smak łagodny, lekko kwaskowaty, lekko jełki, z charakterystycznym posmakiem pieczarek. Cechy te, w miarę dojrzewania zanikają i smak staje się bardziej pikantny, a zapach charakterystyczny - ostry. Miąższ powinien być miękki i kruchy. Pleśń biorąca udział w dojrzewaniu sera, nadaje mu specyficzny aromat. Zarodniki pleśni sa wprowadzane do skrzepu tuż przed umieszczeniem go w obręczach do sprasowania. Ser musi być otwarty, aby zezwolić na przenikanie powietrza, ponieważ pleśń jest gatunkiem wybitnie aerobowym. Ser roquefort jest wyrabiany z mleka owczego tylko we wsi Roquefort we Francji, gdzie pierwotnie dojrzewał w pieczarach.  Sery z porostem pleśniowym to sery miękkie, np. pochodzące z Francji camembert i brie. W czasie procesu produkcyjnego, do mleka dodaje się oprócz zakwasu z bakterii mlekowych szczepionkę szlachetnych pleśni (np. Penicillium camemberti, P. candidum). Po nasoleniu serki dojrzewają w ciągu 2-5 tygodni. Na powierzchni rozwija się biała pleśń, a bakterie proteolityczne powodują stopniowe rozpuszczanie się białek. Po 14 dniach dojrzewania serki zawija się w folię aluminiową. Całkowicie dojrzałe sery typu camembert są miękkie i łatwo poddają się naciskowi. Formowane są w płaskie cylindry o średnicy 10 cm dla camembert i 25-40 cm dla brie, które w sprzedaży występują w formie wycinków. Po pierwotnym rozwoju szarobiaławej pleśni (Penicillum camemberti) na powierzchni sera, następuje wtórna fermentacja bakteryjna, charakteryzująca się śluzowatoscią i żółtymi plamami, które zmianiają się na kolor rdzawy (wytworzony przez B.linens). Dojrzały ser ma powierzchnię pokrytą równomiernie białą pleśnią. Miąższ powinien być miękki, kremowy, bez oczek, jednolity, rozpływający się w ustach, twardszy ku środkowi, W smaku łagodne, o lekko pieczarkowym zapachu, Spożywa się je, gdy są w różnych stadiach dojrzałości.  Sery solankowe to sery półmiękkie, które oryginalnie wyrabia się z mleka owczego, a obecnie produkuje się je także z mleka krowiego. Cechą charakterystyczną tych serów jest dojrzewanie w solance. Do serów tego typu zalicza się greckie feta i teleme, polski solan i inne. Gotowy produkt ma kształt kostki z opływem wydzielającej się serwatki. Miąższ powinien być zwięzły, miękki lub lekko kruchy, barwa jednolita, biała do kremowej, smak i zapach czysty, delikatny, słony. Sery te często stosuje się jako dodatek do dań mięsnych oraz do różnego rodzaju sałatek,  Sery maziowe to sery miękkie, dojrzewające od powierzchni do wnętrza przy udziale bakterii silnie proteolitycznych z rodzaju Brevibacterium, powodujących w czasie dojrzewania powstawanie tzw. mazi serowej na powierzchni sera. Bakterie te wywołują degradację białek, zbliżoną do gnilnej, czemu towarzyszy intensywny, pikantny, niekiedy amoniakalny zapach, ceniony przez smakoszy tych serów. Nadaje się im najczęściej kształt prostopadłościanów o wadze 0,25 kg i 0,1 kg, dojrzewają ok. 3-4 tygodnie. Dojrzały ser ma miękką mazistą konsystencję i charakterystyczny ostry smak i zapach. Do grupy tych serów należą m. in.: ser limburski, romadur, piwny, monastyrski.  Sery pomazankowe są to sery miękkie, które wyrabia się tradycyjnie z mleka owczego w rejonie Karpat. Sery te posiadają charakterystyczny, ostry, lekko jełki smak i zapach oraz pastowatą konsystencję, która powstaje w trakcie kilkutygodniowego dojrzewania — wpływem mieszanej mikroflory (bakterie fermentacji mlekowej, pałeczki proteolityczne i pleśnie). Przykładem sera tego typu jest bryndza, wyrabiana głównie z podpuszczkowego skrzepu sera owczego - tzw. bundzu. Bundz po rozdrobnieniu, odcieknięciu i kilkudniowej fermentacji mlekowej uzyskuje formę twardej bryły, którą miele się, soli i poddaje dojrzewaniu. Bryndzę spożywczą najczęściej uzyskuje się przez wymieszanie zmielonego bundzu ze świeżym serem twarogowym z mleka krowiego.  Kształt różnych serów podpuszczkowych dojrzewających może być różny: cylindryczny, kulisty lub blokowy i powinien być regularny. Niedopuszczalne są wzdęcia spowodowane wadliwym przebiegiem fermentacji w czasie dojrzewania oraz wklęśnięcia wywołane zbyt burzliwym przebiegiem fermentacji. W handlu detalicznym występują często sery porcjowane o kształtach nieregularnych lub plastrowane.  Skórka serów powinna być niezbyt gruba, gładka, mocna, sucha, czysta, bez uszkodzeń mechanicznych i wżerów. Niedopuszczalny jest tzw. rak skórki (objawiający się białymi plamami o przykrym zapachu) silna chropowatość, pleśń skórki, pocenie się skórki (wydzielanie się tłuszczu), odstawanie powłoki, łuszczenie się parafiny lub powłoki z tworzyw sztucznych, pęknięcia skórki sięgające miąższu itp.  Oczkowanie o charakterystycznym kształcie, wielkości i rozmieszczeniu oczek jest cechą swoistą dla różnych typów serów. Oczka powinny być okrągłe, owalne lub spłaszczone. Niedopuszczalne są: zupełny lub prawie zupełny brak oczek (z wyjątkiem serów typu cheddar), tzw. szlaki (szczeliny z połączonych oczek) i nadmierna liczba bardzo małych oczek (sitowatość).  Konsystencja serów wykazuje znaczne zróżnicowanie, zależnie od typu sera. Miąższ serów powinien być elastyczny, zwarty, jednolity w całej masie o twardości i kruchości odpowiadającej danemu typowi sera. Niedopuszczalna jest, zależnie od typu sera, nadmierna kruchość, piaszczystość, mączystość, kaszkowatość, grudkowatość, gumowatość, mazistość lub nadmierna twardość.  Barwa serów powinna być dla serów niebarwionych naturalna (zazwyczaj biaława lub kremowa), a dla barwionych jasnożółta do ciemnożółtej, jednolita w całej masie. Niedopuszczalne są: dwubarwność, smugowatość (smugi o różnym nasileniu barwy), białe i szare plamy oraz cętki w miąższu pochodzenia mikrobiologicznego. Do barwienia serów stosuje się β-karoten, biksynę lub szafran.  Smak i zapach serów powinien być czysty, aromatyczny, i swoisty dla danego typu (np. pieczarkowy, orzechowy, lekko pikantny, lekko kwaśny, lekko gorzki lub wędzenia). Niedopuszczalny jest zapach gnilny, drożdżowy, tranowy, rybi, buraczany, jełki, zapach kwasu mlekowego itp. oraz smak gorzki, oborowy, łojowaty, kwaśny, niedojrzały a także posmak twarogowy, mydlasty, stęchły, piekący lub posmak chemikaliów i środków myjących.  Niedostateczna słoność serów może być określana jako posmak jałowy i mdły, natomiast nadmierne zasolenie może dawać posmak ostry Należy podkreślić, że smak i zapach pożądany w przypadku danego typu sera może okazać się niepożądany dla innego, np. ser limburski i romadur mogą wykazywać lekki zapach i smak amoniaku (będący efektem daleko posuniętej proteolizy), co w przypadku innych typów sera jest wadą dyskwalifikującą. Produkuje się także sery z dodatkami smakowymi przypraw, ziół, orzechów itp.  Powierzchnię serów pokrywa się powłokami z tworzyw sztucznych lub coraz rzadziej parafiną, a sery maziowe oraz sery z przerostem i porostem pleśniowym owija się folią aluminiową (laminowaną lub nie), polietylenową lub pergaminem laminowanym. Sery porcjowane i plastrowane pakuje się w folię polietylenową, próżniowo lub w atmosferze modyfikowanej. Ser typu feta niekiedy utrwala się metodą UHT w opakowaniach z kartonu laminowanego folią aluminiową lub w puszkach blaszanych powlekanych wewnątrz.  Sery podpuszczkowe dojrzewające należy przechowywać w temperaturze do 10°C i wilgotności względnej powietrza nie większej niż 90%. W magazynach centralnych sery przechowuje się od kilku tygodni do kilku miesięcy, w zależności od typu sera. Po zakupie w handlu detalicznym czas przechowywania zazwyczaj powinien być nie dłuższy niż 14 dni w przypadku serów twardych i półtwardych oraz 6 dni w przypadku serów miękkich. Sery bardzo twarde można przechowywać dłużej. W celu przedłużenia trwałości serów twardych porcjowane kawałki pakowane są próżniowo, co hamuje rozwój pleśni na powierzchni serów i zapobiega wysychaniu.  Sery twarogowe  Sery twarogowe to produkty otrzymane przez odpowiednią obróbkę skrzepu białek mleka (głównie kazeiny) skoagulowanych metodą kwasową (ukwaszenie w wyniku fermentacji mlekowej) lub kwasowo-podpuszczkową (jednoczesne działanie enzymów koagulujących i bakterii fermentacji mlekowej) i odpowiednie osuszenie do zawartości wody 65-75%. Wyróżnia się następujące etapy produkcji twarogu: pasteryzacja mleka, dodatek zakwasu, krojenie skrzepu, dogrzewanie, płukanie, ociekanie, prasowanie, formowanie i pakowanie. Sery twarogowe przeznaczone są w większości do bezpośredniego spożycia, choć niektóre poddaje się uprzedniemu dojrzewaniu lub suszeniu, przedłużającemu ich trwałość. Inne służą do celów piekarsko-cukierniczych lub po wymieszaniu z dodatkami smakowo-zapachowymi - do produkcji deserów i past kanapkowych.  Sery twarogowe dzieli się na kwasowe i kwasowo-podpuszczkowe. W zależności od zawartości tłuszczu sery te dzieli się na: śmietankowe (ok. 55% tł. w m. i do 74% wody), pełnotłuste (ok. 42% tł. w sm. (do 77% wody), tłuste (ok. 30% tł. w s.m. i do 79% wody), półtłuste (ok. 15% tł. w sm. i do 82% wody) oraz chude - o mniejszej zawartości tłuszczu i do 84% wody.  Twaróg jest najbardziej nietrwały ze wszystkich rodzajów popularnych serów. Powszechnie czynnikami powodującymi zepsucie są bakterie psychrotrofowe i drożdże. Jednakże niska wartość pH (około 5,0) i związki wytwarzane przez bakterie zakwasów (szczególnie z rodzaju Leuconostoc) prowadza do hamowania rozwoju wspomnianych czynników.  Sery twarogowe kwasowe można podzielić na nie- dojrzewające i dojrzewające oraz na naturalne (twarogi) i serki twarogowe (twarożki). Większość tych serów to sery niedojrzewające.  Sery twarogowe kwasowe naturalne, czyli twarogi, powstają ze skrzepu kwasowego białek i tłuszczu mleka, wytrąconego — wpływem kwasu mlekowego wytwarzanego przez bakterie fermentacji mlekowej zakwasu, z którego usunięto część serwatki. Sery te otrzymuje się przez dodatek do pasteryzowanego mleka zakwasu, krojenie powstałego skrzepu, dogrzewanie, płukanie, ociekanie, prasowanie i formowanie. Twarogi powszechnie określane są jako sery białe.  Ze względu na postać rozróżnia się ser twarogowy prasowany - krajankę (w kształcie sześcianu), klinek (w kształcie klina) i mielony. Sery twarogowe kwasowe mogą być przeznaczone do bezpośredniego spożycia lub do dalszego przerobu na serki twarogowe, sery twarogowe dojrzewające lub sery twarogowe topione (ser smażony). Twarogi naturalne pakowane niehermetycznie są produktami o krótkiej przydatności do spożycia.  Serki twarogowe, tzw. twarożki, otrzymuje się z serów twarogowych kwasowych naturalnych przez ich rozcieranie i mielenie, mieszanie z wodą, mlekiem, maślanką, śmietanką lub masłem, Tego typu twarożki doprawia się różnymi dodatkami smakowymi, takimi jak sól, zioła, warzywa, owoce itp. oraz niekiedy stosuje się także dodatek stabilizatorów. Serki te poddaje się termizacji i pakuje w wytłoczki z tworzyw sztucznych w warunkach aseptycznych, przez co zyskują trwałość od kijku dni do kilku tygodni. Termizacja polega na ogrzewaniu masy serowej do ok. 60°C przez kilka minut i ma na celu zniszczenie części mikroorganizmów, a tym samym przedłużenie trwałości serków.  Sery twarogowe dojrzewające stanowią nieliczną grupę serów twarogowych. Sery tego typu wytwarza się na niedużą skalę i mają one znaczenie regionalne. Są to produkty otrzymywane z chudego twarogu, który miesza się z solą, często z przyprawami smakowymi (np. kminkiem, majerankiem) i formuje w serki w kształcie płaskich krążków o masie 50-200 g. Krążki obsusza się, układa w drewnianych skrzynkach i poddaje procesowi dojrzewania (tzw. gliwienia). Wyróżnia się sery twarogowe dojrzewające pleśniowe i maziowe. Do najbardziej znanych serów twarogowych dojrzewających należą serki harceńskie, kwargle i gomółki.  Gliwienie występuje głównie pod wpływem pleśni Oospora lactis, drożdży kożuchowych i bakterii proteolitycznych. Proces przebiega od powierzchni do wewnątrz, nadając, szklisty wygląd prawie całej masie sera i barwę kremową. Gliwienie prowadzi się od kilku dni do kilku miesięcy, zależnie od typu sera (np. szwajcarski ser schabziger uważa się za najlepszy po upływie roku). W serach tych nie występują intensywne przebarwienia charakterystyczne dla serów z przerostem pleśniowym. Tradycyjnie w wyrobie serów tego typu wykorzystuje się pleśń naturalnie obecną w powietrzu serowarni.  Serki twarogowe kwasowo-podpuszczkowe są wyrabiane przez zadanie pasteryzowanego mleka wzbogaconego w chlorek wapnia, zakwasem czystych kultur bakterii fermentacji mlekowej i niewielką ilością preparatu podpuszczki. Najpopularniejsze sery kwasowo-podpuszczkowe to tzw. serki homogenizowane i serki ziarniste typu „cottage cheese” (serek wiejski). Otrzymywanie serków homogenizowanych polega na wirówkowej metodzie oddzielania skrzepu od serwatki. Powstaje w ten sposób silnie rozbita masa twarogowa. Uzyskana masa mieszana jest z pasteryzowaną śmietanką i ewentualnie dodatkami smakowymi.  Serki ziarniste cechują się obecnością niezlepionych ze sobą ziaren serowych. Rozdrobniony na ziarna skrzep płucze się wodą o coraz niższej temperaturze (odpowiednio ok. 22, 10 i 3°C). Płukanie ma na celu stopniowe i silne schłodzenie ziaren serowych, co powoduje ich stężenie oraz utrwalenie uzyskanego kształtu i spoistości. Po odcieknięciu wody ziarna serowe miesza się z soloną śmietanką i pakuje aseptycznie w opakowania z tworzywa sztucznego. Serek ten zawiera ok. 80% wody i ok. 20% tłuszczu w suchej masie. Dzięki termizacji i aseptycznemu pakowaniu serki zyskują większą trwałość - zwykle od 1 do 3 tygodni.  Wszystkie sery twarogowe powinny, charakteryzować się smakiem i zapachem czystym, łagodnym, lekko kwaśnym, a w przypadku serów z dodatkami smakowymi także wyraźnym smakiem użytych dodatków. Struktura i konsystencja powinna być jednolita, zwarta, bez grudek lub lekko ziarnista (dla twarogów chudych), z ewentualnie widocznymi cząstkami użytych dodatków. Barwa powinna być biała do kremowej, jednolita w całej masie lub charakterystyczna dla użytych dodatków.  Sery twarogowe pakuje się w suchy papier pergaminowy, w kubeczki z tworzyw sztucznych, próżniowo w folię polietylenową lub w wielowarstwowe kartony laminowane. Sery twarogowe należy przechowywać w pomieszczeniach chłodnych, czystych, suchych i wolnych od obcych zapachów, w temp. 1-10°C. Okres przydatności do spożycia serów twarogowych pakowanych w pergamin wynosi 48 h, Ucząc od daty produkcji. W praktyce spotyka się sery twarogowe o trwałości przedłużonej przez termizację i aseptyczne pakowanie. Inne okresy przechowywania, ustalane są przez producenta na podstawie badań przechowalniczych.  Sery topione  Sery topione otrzymuje się z serów podpuszczkowych dojrzewających, serów twarogowych, masła, mleka w proszku, serwatki w proszku, koncentratu białek serwatkowych z dodatkiem tzw. topników (są to: cytrynian sodu i różne fosforany sodu), barwników serowarskich, soli, przypraw smakowo-zapachowych i ewentualnie surowców spożywczych, takich jak grzyby, warzywa, szynka, ryby wędzone itp. Składniki są mielone, mieszane, ogrzewane i emulgowane.  Pod wpływem topnika, wysokiej temperatury i mieszania dochodzi do pęcznienia masy serowej i wiązania wody, co przeciwdziała rozwarstwianiu się składników masy, tj. wody, tłuszczu i białek. Sery topione są produktami trwałymi, jednolitymi i oszczędnymi w użyciu. Stopioną masę formuje się w kostki i zawija w folię aluminiową lub porcjuje na gorąco do pojemników z tworzywa sztucznego, albo tub z blachy aluminiowej. Większe bloki pakuje się niekiedy w puszki blaszane powlekane wewnątrz. Sery topione o twardej konsystencji często kroi się na piastry i każdy osobno pakuje w folię polietylenową.  W zależności od surowca użytego do topienia rozróżnia się dwie grupy serów topionych: sery topione o nazwie sera naturalnego, z którego dany ser topiony został wyprodukowany (np. ser topiony edamski, tylżycki, gouda, cheddar) oraz sery topione i wędzone o dowolnej nazwie, wyprodukowane z różnych asortymentów sera. Ser podpuszczkowy, jeśli jego nazwę umieszczono na etykiecie sera topionego (np. ser topiony edamski), powinien stanowić co najmniej 70-80% mieszanki surowców. W zależności od zawartości tłuszczu rozróżnia się sery topione: kremowe (ok. 27% tł. ogółem, tj. ok. 60% w sm.), tłuste (ok. 16% tł. ogółem, tj. ok. 40% w sm.) oraz półtłuste (ok. 7% tł. ogółem, tj. ok. 20% w s.m.).  Sery topione mogą mieć smak i zapach łagodny lub pikantny, w zależności od użytego rodzaju sera i dodanych przypraw. Niedopuszczalny jest smak i zapach jełki, piekący, mdły i gorzki. Konsystencja serów powinna być zwięzła lub smarowna, jednolita, bez ziarnistości, z widocznymi cząstkami wprowadzonych przypraw. Barwa zaś - jednolita z widocznymi cząstkami w kolorze odpowiadającym wprowadzonym dodatkom. Dopuszcza się obecność nielicznych oczek pochodzenia niefermentacyjnego.  Sery topione powinny być przechowywane w stałej temperaturze 5-20°C, w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza 85%. Okres przechowywania, w którym produkt powinien odpowiadać wymaganiom normy, wynosi 30 dni od daty produkcji. W praktyce spotyka się sery topione o większej trwałości, określonej przez producenta na podstawie badań przechowalniczych.  \* Podpuszczka- renina; enzym proteolityczny z grupy proteinaz wytwarzany w trawieńcu młodych ssaków, mający właściwości ścinania mleka. Wytwarzany jest w postaci prereniny, która ulega aktywacji pod działaniem wyższych stężeń jonów wodorowych. Kazeina pod wpływem podpuszczki ulega denaturacji i częściowej hydrolizie do prarakazeiny, która w obecności Ca2+ tworzy nierozpuszczalny skrzep- parakazeinian wapnia. Jedna cześć podpuszczki przy pH 6,2 i w temperaturze 37C ścian 4,5 mln części mleka.  Źródło: Wojciech Kolanowski- Mleko i przetwory mleczne.Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea; J. R. Campbell, R.T. Marschal-Podstawy produkcji mleka spożywczego i jego przetworów. PWN. Warszawa; A. Lempka (red) - Towaroznawstwo produktów spożywczych; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności- Henryk Młodecki Lech Piekarski,; Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Gatunki mleka nie fermentowanego |
| Oprócz mleka pasteryzowanego pełnego o zawartości tłuszczu powyżej 3,2% w obrocie znajduje się pasteryzowane mleko znormalizowane; z reguły normalizacji podlega zawartość tłuszczu. Mleko znormalizowane jest to produkt, w kt6rym zawartość tłuszczu wynosi 2%; otrzymuje się go przez zmieszanie mleka odtłuszczonego i mleka pełnego w odpowiednim stosunku, a następnie pasteryzuje. Mleko odtłuszczone zawiera zwykle od 0,2 do 1% tłuszczu (przeciętnie 0,5%).  Mleka pełne wyborowe jest to surowy produkt pochodzący od zdrowych krów utrzymywanych w higienicznych warunkach z obór będących pod stałym nadzorem weterynaryjnym, uzyskany w warunkach zapewniających jego jakość zdrowotną.  Mleko specjalnej jakości nie może pochodzić od krów leczonych przed upływem okresu karencji dla danego leku, chorych na zapalenie gruczołu mlekowego oraz w przypadku, gdy urzędowy lekarz weterynarii uzna za niewskazane - wprowadzanie do obrotu takiego rodzaju mleka; mleko takie pochodzi z okresu laktacji zakreślonego 11 dniem po ocieleniu i 56 dniem przed ocieleniem z jednego tylko udoju. Wprowadza się je do obrotu z oznaczeniem daty i godziny udoju. Przydatność do spożycia mleka przechowywanego w temp. poniżej 5°C wynosi 18 h.  W celu utrwalenia mleka stosuje się niekiedy wyjaławianie w temp. powyżej 100°C. Często wyjaławia się mleko homogenizowane, które otrzymuje się po przeciśnięciu produktu ogrzanego (45—65°C) przez głowicę o bardzo cienkich kanałach pod ciśnieniem do 30,4 MPa (300 atm); zabieg ten powoduje rozdrobnienie tłuszczu do tego stopnia, że nie można go wydzielić z mleka mechanicznie. Zmieniła się zatem jego struktura fizyczna. Jakkolwiek mleko wyjaławiane jest trwałe przez dłuższy okres (ok. 3 mies.), to jednak jego cechy organoleptyczne pogarszają się, tworzą się nowe połączenia białkowo-cukrowe utrudniające, strawność; stopień zmian zależny jest od czasu zastosowanej temperatury. Inne sposoby polegają na procesach zbliżonych do uperyzacji\*.  Mleko zagęszczone lub skondensowane otrzymuje się przez odparowanie wody pod zmniejszonym ciśnieniem w temperaturze nie przekraczającej 60°C.  Proces produkcji mleka zagęszczonego nie słodzonego obejmuje następujące etapy   * oczyszczenie i oziębienie mleka * normalizacje zawartości tłuszczu * ogrzewanie wstępne mleka w celu zniszczenia drobnoustrojów i enzymów, odgazowanie i zahartowanie mleka * zagęszczanie mleka w wyparkach próżniowych w temperaturze 55-60°C * homogenizacje mleka zagęszczonego * oziębianie * rozlew do opakowań (np. puszki, tuby) * sterylizację   Mleko zagęszczone słodzone otrzymuje się przez częściowe odparowanie wody z mleka, do którego dodano cukru. Z powodu małej ilości wody (27,5%) i znacznego stężenia cukru, mleko to nie ulega zepsuciu pod wpływem mikroorganizmów, dlatego też nie jest poddawane procesowi sterylizacji. Mleko słodzone zagęszczone charakteryzuję się co najmniej 28% zawartością suchej masy, 8% zawartością tłuszczu i dodatkiem cukru. Produkowane jest także mleko zagęszczone słodzone z dodatkiem kakao, kawy lub karmelu.  Zagęszczone mleko nie słodzone powinno zawierać mniej niż 25% suchej masy i nie mniej niż 7,5% tłuszczu. Jest ono produktem wymagającym utrwalenie przez sterylizację i hermetyczne zamknięcie.  Do pakowanie wykorzystuje się na ogół wielowarstwowe kartony laminowane i puszki z blaszane powlekane wewnątrz, a w przypadku mleka zagęszczonego słodzonego cukrem- także tuby z blachy aluminiowe  Mleko w proszku można otrzymać metodą walcową lub rozpyłową; produkcja polega na usunięciu wody do zawartości poniżej 8%. Metoda walcowa polega na natryskiwaniu mleka na dwa walce obracające się w przeciwnym kierunku i ogrzewane od wewnątrz przegrzaną parą wodną do temp. 120°C. Szybko schnąca warstewka mleka była zdrapywana urządzaniem nożowym Ten sposób dawał produkt wykazujący liczne wady, z których najistotniejsze wydają się: trudność rozprowadzenia w wodzie i gorsza przyswajalność, dlatego też metoda ta została zarzucona w produkcji spożywczej. Jest stosowana jedynie do suszenia odtłuszczonego mleka do celów paszowych.  Drugi sposób, obecnie powszechnie stosowany, daje produkt pozbawiony tych wad. Polega on na odparowaniu mleka pod zmniejszonym ciśnieniem w temp. 60°C do ¼ objętości i następnie rozpyleniu go za pomocą sprężonego powietrza na mgłę w komorach wentylowanych ogrzanym do temp. 120—150°C powietrzem (azotem lub dwutlenkiem węgla). Odwodnienie następuje bardzo szybko, a temperatura cząstek mleka nie przekracza 10°C. Uzyskany produkt studzi się, przesiewa i rozsypuje do opakowań zabezpieczających przed wilgocią, dostępem tlenu i wpływem niepożądanych zapachów; do tego celu służą puszki blaszane lub torebki z tworzyw sztucznych (polietylenowe).  Mikroflora mleka w proszku, podobnie jak mleka pasteryzowanego składa się z bakterii termostabilnych, a więc bakterii przetrwalnikujących, tlenowych, enterokoków i ziarenkowców ciepłoopornych. Warunki otrzymywania mleka w proszku nie niszczą ciepłoopornej enterotoksyny.  Mimo, że procesy termiczne niszczą poważnie mikroflorę przerabianego mleka, jakość zdrowotna końcowego produktu zawsze jest zależna od stopnia namnożenia mikroorganizmów w surowcu wyjściowym; dlatego też do produkcji przetworów mlecznych używa się mleka pasteryzowanego, a wszelkie przestoje umożliwiające rozwój bakterii są szkodliwe dla produktu. Szczególnie niebezpieczne Są te mikroorganizmy, które dostają się do mleka po pasteryzacji, ponieważ mogą one przetrwać warunki suszenia (np. Salmonella).  Mleko w proszku stosowane jest w wytwórniach czekolady, w zakładach cukierniczych, w piekarniach, do wyrobu środków dietetycznych, zwłaszcza odżywek dla niemowląt. Przede wszystkim w tym ostatnim przypadku produkt wchodzący w skład odżywki musi odpowiadać najwyższym standardom tak pod względem chemicznym, jak i bakteriologicznym.  Mleko instant- jest to proszek mleczny łatwo rozpuszczający się w wodzie. Dzięki tej właściwości, produkt ma wszechstronne zastosowanie zarówno w gospodarstwie domowym, gastronomii, jak i przemyśle spożywczym. Proszek ten składa się z dużych aglomeratów, czyli ziarenek o rozmiarach 100-400µm, uzyskiwanych w wyniku zlepiania się nawilgoconych małych ziarenek proszku. Produkcja proszku mlecznego typu instant polega najczęściej na podwójnym suszeniu. Po pierwszym suszeniu stosuje się nawilżenie powstałych ziarenek proszku i ich łączenie w duże ziarna- aglomeraty, których następnie są suszone ponownie.  Śmietanka w proszku, np. śmietanka do kawy, jest przykładem suszonego produktu mlecznego, typu instant. Produkuje się ją z naturalnej śmietanki z dodatkiem białek mleka, syropu skrobiowego, lecytyny i regulatora kwasowości.  \* uperyzacja- ciągła sterylizacją stosowana do wyjaławiania płynnych produktów mleczarskich, zwłaszcza mleka, polegająca na prawie natychmiastowym nagrzaniu cieczy do temperatury 135-150°C i parosekundowym w niej utrzymaniu a następnie szybkim schłodzeniu.  Źródło: A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności- Henryk Młodecki Lech Piekarski,; Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki; Wojciech Kolanowski- Mleko i przetwory mleczne. Vademecum. Kucharz & Gastronom; Danuta Kołczyn- Krajewska, Tadeusz Sikora- Towaroznawstwo żywności. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Napoje mleczne fermentowane |
| Fermentacja mlekowa stanowi jedną z najstarszych i najbardziej rozpowszechnionych w świecie metod utrwalania mleka. Dawniej metoda ta była stosowane jedynie w gospodarstwach domowych do utrwalania mleka różnych ssaków (krowiego, owczego, kobylego), a umiejętność wytwarzania produktów fermentowanych przenoszono z pokolenia na pokolenie.  Fermentacja mlekowa tj., enzymatyczny beztlenowy proces przemiany cukrów do kwasu mlekowego pod wpływem bakterii kwasu mlekowego. Stanowi ona podstawę biologicznych metod preparowania (fermentowania) mleka.  Fermentacja mlekowa przebiega podobnie jak fermentacja alkoholowa Różnice występują w sposobie przekształcania kwasu pirogronowego, który w czasie fermentacji mlekowej przekształca się w do kwasu mlekowego, a w przypadku fermentacji alkoholowej- redukcji do etanolu.  W wyniku przekształcenia cząsteczki glukozy do dwóch cząsteczek kwasu mlekowego, uzyskane produkty fermentacji mają niższa wartość kaloryczną niż glukoza. W przypadku fermentacji laktozy dwucukier ten wpierw ulega hydrolizie pod wpływem enzymy laktazy (β- galaktozydazy). Enzym ten wytworzony jest przez bakterie kwasu mlekowego. Niektóre bakterie kwasu mlekowego (Betacoccus cremoris lub Streptococcus diacetilactis) produkują z laktozy i kwasu cytrynowego drobne ilości acetylometylokarbinolu (acetoiny), który utleniony do dwuacetylu nadaje przyjemny orzechowy smak produktom fermentacji mlekowej.  Napoje mleczne fermentowane są to produkty z mleka pasteryzowanego poddane fermentacji za pomocą mikroorganizmów charakterystycznych dla danego rodzaju napoju; w wyniku fermentacji powstaje z laktozy kwas mlekowy, niekiedy również alkohol etylowy, a białko ulega zwykle procesom proteolitycznym.  W wielu krajach świata do produkcji mlecznych napojów fermentowanych stosuje się mieszaną mikroflorę składającą się z bakterii tradycyjnych oraz bakterii pochodzenia jelitowego. Mleko wyprodukowane za pośrednictwem takich bakterii nosi nazwę w zależności od składu czystych kultur. Napoje fermentowane z użyciem tych zakwasów to biojogurt zawierający:   * L. acidophillus * S. salivarius ssp thermophilus * L. delbrueckii ssp. bulgaricus * Bifidobacterium   Mleczne napoje fermentowane, ukwaszanie przez mezofilne homo i heterofermentatywne bakterie fermentacji mlekowej, którym bardzo często towarzyszą drożdże i wtedy wytwarzanie mlecznych napojów fermentowanych odbywa się dzięki fermentacji mieszanej mlekowo-alkoholowej.  Fermentowane produkty mleczne nie tylko są smaczne, ale mają także właściwości lecznicze ze względu na dużą przyswajalność szeregu składników mleka oraz dzięki wprowadzeniu do jelit bakterii kwasu mlekowego i stworzeniem niekorzystnych warunków dla rozwoju mikroflory gnilnej. Ponadto zakwaszanie mleka jest bardzo ważnym, tanim i prostym sposobem konserwowania. Zasadniczo wyróżnia się dwa typy produktów fermentowanych. Jedne są zakwaszane za pomocą kultur bakterii fermentacji mlekowej, jak jogurt, mleko acidofilne, a inne, np. kefir, kumys, maślanka, poddawane są równoczesnemu działaniu bakterii fermentacji mlekowej i drożdży. W celu zniesienia innej flory bakteryjnej mleko używane do produkcji napojów fermentowanych gotuje się lub pasteryzuje w temp. 80-85°C. Do najgroźniejszych szkodników napojów fermentowanych nalezą bakterie z grupy Coli-aerogenes, powodujące zły smak napojów, nadmierne gazowanie, porozrywanie skrzepu oraz pleśń Oospora lactis, która odkwaszając środowisko, stwarza warunki dla rozwoju bakterii gnilnych.  Szampan mleczny to napój z mleka pasteryzowanego, odtłuszczonego, poddanego fermentacji alkoholowej poprzez dodanie drożdży, cukru i ewentualnie dodatków smakowych.  Regionalne mleczne napoje sfermentowane Posiadają one nieraz duże wartości odżywcze i smakowe, ale nie są produkowane na szerszą skalę. Należy do nich hulanka wyrabiana w Karpatach wschodnich z mleka owczego lub krowiego, ukwaszonego przez Saccharomyces lactis, Thermobacterium bulgaricum, Thermobacterium jogurt oraz niektóre streptokoki; trwałość tego produktu wynosi kilka miesięcy. Do jogurtu podobny jest: gioddu (Sardynia), leben (Syria, Egipt), mazun (Armenia)- otrzymywany z mleka owczego, koziego lub baraniego, kajmak (Bałkany), taetmojölk (Kraje Skandynawskie), sós-tej (węgierski) napój otrzymywany z mleka owczego zaprawionego podpuszczką i koncentrowany przez wydzielenie części serwatki.  Tabela 1. Skład chemiczny niektórych fermentowanych napojów mlecznych wg. A. Lempki   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj napoju | Woda | Tłuszcz | Ciała białkowe | Laktoza i kwas mlekowy | Sole mineralne jako popiół | | Mleko kwaśne | 89,5 | 2,0 | 3,4 | 5,0 | 0,75 | | Kefir 2 -dniowy | 89 | 3,10 | 2,94 | 4,2 | 0,65 | | Jogurt | 84,9 | 3,39 | 4,8 | 4,5 | 0,86 | | Maślanka | 90,2 | 0,28 | 3,0 | 3,7 | 0,7 | | Serwatka | 93 | 0,06 | 0,5 | 4,5 | 0,4 |   A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności-. PZWL. Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki; Maria Burbianka, Anna Pliszka, Halina Burzyńska- Mikrobiologia Żywności. PZWL; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.) Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn | |

|  |
| --- |
| Właściwości lecznicze |
| Miecznikow – laureat nagrody Nobla wysunął jako pierwszy ponad sto lat temu teorię wiążącą przyczynowo długowieczność ludzi w południowo wschodniej Europy z wysokim spożyciem napojów fermentowanych typu jogurt.  Obecnie dość powszechnie obserwuje się korzystny wpływ zwłaszcza jogurtu na hamowanie procesów gnilnych zachodzących w jelicie grubym a także w leczeniu niektórych zaburzeń ze strony układu pokarmowego, niestrawności i braku apetytu.  Kumys był i nadal jest stosowany do celów terapeutycznych w sanatoriach leczących chorych na gruźlicę. Do tych samych celów używa się Kurungi- napoju mongolskiego otrzymywanego z surowego mleka krowiego sfermentowanego przez bakterie mlekowe i drożdże. Główną przyczyna korzystnego działania produktów mlecznych poddanych fermentacji jest obecność lewoskrętnego kwasy D (-) mlekowego, który słabo przyswajalny w organizmie przechodzi w dość znacznych ilościach do jelita grubego i tam poprzez stworzenie odpowiedniego kwaśnego środowiska zmniejsza szkodliwy wpływ produktów na organizm ludzki. Przeprowadzono wiele badań nad rolą form kwasu mlekowego na fizjologię człowieka. Dzienne spożycie formy D (-) nie powinno być wyższe niż 100 mg na każdy kilogram masy ciała, z zastrzeżeniem ze forma lewoskrętna kwasu mlekowego nie powinna być dodawana do żywności przeznaczonej dla niemowląt.  Oprócz kwasów mlekowego i octowego obniżającego pH środowiska, jak podaje Ziajka i in. w hamowaniu rozwoju mikroflory patogennej przypisuje się nadtlenkowi wodoru, przede wszystkim naturalnym substancjom zwanym bakteriocynami. Najbardziej poznane bakteriocyny to acidofilina i bulgarycyna, które hamują rozwój patogennych bakterii.  Tabela 1. Naturalne substancje abiotyczne wytwarzane przez bakterie stosowane w produkcji mlecznych napojów fermentowanych (Ziajka za Chandanem 1989)   |  |  | | --- | --- | | Gatunek | Substancja | | L.acidophilus | Acidolina, acidofilina, laktocydyna, laktocyna B | | L.delbrueckii ssp bulgaricus | Bulgarycyna | | S.salivaritus ssp. thermophilus | Bez nazwy |   Tabela 2. Inhibitowanie bakterii patogennych przez bakteriocyny (Ziajka za Chandanem 1989)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Gatunek bakterii patogennych | Strefa inhibicji, mm | | | acidofilina | bulgarycyna | | Eusherichia coli | 32 | 36 | | Salmonella eneritidis | ns | 39 | | Salmonella typhimurium | 44 | 39 | | Shigella dysentriae | 30 | ns | | Shigella paradysanteriae | 30 | ns |   Bakterie fermentacji mlekowej tworzą ponadto wiele specyficznych inhibitorów wzrostu,, których najistotniejszym producentem jest Lactobacillus acidpohillus wytwarzający:   * acidolinę * acidofilinę * laktacynę * laktocynydę   Dzięki tym cechom, bakterie fermentacji mlekowej pełnią rolę regulatora mikroflory przewodu pokarmowego. Uwidocznione jest to podczas leczenia antybiotykami, kiedy zaburzeniu ulega naturalny układ mikroflory przewodu pokarmowego, a w następstwie mogą powstać uszkodzenia ścianki jelit.  Jedną z ważniejszych właściwości zdrowotnych napojów fermentowanych jest hamujące działanie w stosunku do niektórych typów nowotworów.  Łatwiejsza strawność napojów fermentowanych w porównaniu z mlekiem słodkim,. Przyspiesza przechodzenie pokarmu z żołądka do dwunastnicy, a silniejsze wstępne ogrzewanie mleka stwarza możliwość powstawanie czynnika bifidgennego – laktulozy.  Źródło: Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.)-Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn | |

|  |
| --- |
| Kefir |
| Kefir przyrządzany był od dawna na Kaukazie. W Europie produkuje się go z mleka krowiego, owczego lub koziego, rzadziej używa się mleka kobylego. Do produkcji używa się zazwyczaj mleka znormalizowanego lub odtłuszczonego.  Do przyrządzania kefiru używa się zakwasu czystych kultur tzw. ziaren kefirowych (grzybów kefirowych), którymi po odpowiednim przygotowaniu przez namoczenie zaprawia się mleko. Zakwas taki otrzymuje się z mleka silnie spasteryzowanego (95°C przez 20-30 minut). Po schłodzeniu mleka do 22°C (zima) lub 18°C (latem) wprowadza się około 5% świeżych ziaren kefirowych i sporadycznie mieszając pozostawia się mleko przez 15-16 godzin. Po osiągnięciu kwasowości około 40°SH, zakwas oddziela się od ziaren za pomocą specjalnego cedzidła. Notuje się tu pewien przyrost masy „grzybków kefirowych”. Cechy organoleptyczne kefiru przyrządzonego na zakwasie przemysłowym mogą nieco ustępować jakości kefiru otrzymywanego dawnym domowym sposobem. Konieczne jest tu stosowanie jak najdalej posuniętej czystości mikrobiologicznej  Fermentacja trwa 1-3 dni zależnie od przeznaczenia dietetycznego. W fermentacji biorą udział następujące mikroorganizmy: Streptococcus lactis, Betabacterium caucsicum oraz Sacchoromyces kefir; skład mikrobiologiczny „ziaren kefirowych” jest dość zmienny. W zależności od czasu fermentacji zmienna jest zawartość kwasu mlekowego (0,66-1,67%) i alkoholu (0,23-1,10%); ze względu na wydzielający się w czasie fermentacji alkoholowej dwutlenek węgla produkt jest lekko musujący. Dobry kefir powinien mieć zachowany odpowiedni stosunek kwasu mlekowego i alkoholu do dwutlenku węgla. Orzeźwiający smak i zapach powstaje dzięki fermentacjom ubocznym, w wyniku których kefir zawiera spore ilości CO2 i nieco alkoholu (do 1 %), kwasów lotnych a ponadto wykazuje pewien stopień nadtrawienie białek tj.:   * albuminy * peptony * aminokwasy   O zawartości tych składników decydują cechy zakwasu oraz temperatura i czas dojrzewania kefiru. Wyższa temperatura dojrzewania (21°C) sprzyja w większym stopniu rozwojowi bakterii fermentacji mlekowej, a niższa (15°C)- drożdży. 2 dniowy kefir wykazuje około 0,85% czystego kwasu mlekowego; 0,3-0,8% alkoholu, około 7% azotu w postacie peptonów i 2% jako aminokwasy.  W czasie produkcji kefiry mogą występować wady smaku, zapachu, struktury oraz konsystencji. Powstawanie wad może następować już na etapie namnażania grzybków kefirowych i otrzymywania zakwasu macierzystego.  Smak stęchły powstaje wskutek użycia grzybów kefirowych zaatakowanych przez pleśnie, gnilny, gdy znajdują się kefirze bakterie gnilne. Obecność bakterii z grupy coli powoduje nieprawidłową fermentacje z wydzielaniem się dużej ilości serwatki, gazu oraz nieprzyjemnym smakiem i zapachem. Śluzowacenie grzybków jest następstwem zakażenia bakteriami fermentacji octowej. W razie zakażenia ziaren kefirowych pleśniami Odium może pojawić się mączysty nalot. Zbyt długi proces ukwaszania mleka może wpłynąć na stopień degeneracji grzybków kefirowych lub zakwasu, a szczególnie w obecności substancji hamujących w mleku. Czasami przyczynę powstawaniu tej wady upatruje się w obecności bakteriofagów.  Odmianą kefiru tradycyjnego jak podaje Ziajka jest kefir luksusowy produkowany metodą zbiornikową z mleka o podwyższonej zawartości suchej masy. Po znormalizowaniu zawartości tłuszczu, mleko podgrzewa się do temperatury 60-65°C i homogenizuje. Zgodnie z normą, kefir luksusowy powinien mieć smak lekko kwaśny do kwaśnego z lekkim posmakiem drożdżowym, konsystencję zawiesistą lekko ciągliwą, dopuszcza się lekkie wydzielanie serwatki, a kwasowość powinna wynosić 36-50°SH.  Dużym urozmaiceniem w asortymencie kefirowym jest kefir z dodatkiem grzybków tybetańskich. Kefir taki wyprodukowany według tradycyjnych metod, wykazuje cechy zbliżone do uzyskanego z grzybków tradycyjnych pochodzących z zakwasu.  Tabela 1. Skład chemiczny (%) kefiru  jedno-, dwu- i trzydniowego (Ziajka za Molska 1988)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Składniki | Mleko wyjściowe | Kefir | | | | 1-dniowy | 2-dniowy | 3-dniowy | | Woda | 87,44 | 87,44 | 87,44 | 87,44 | | Sucha masa | 12,54 |  |  |  | | Tłuszcz | 3,40 | 3,40 | 3,40 | 3,40 | | Laktoza | 4,77 | 3,93 | 3,44 | 2,99 | | Alkohol | - | 0,24 | 0,44 | 0,72 | | Kwas mlekowy | - | 0,73 | 1,08 | 1,15 | | CO2 | - | 0,08 | 0,12 | 0,20 | | Kazeina | 3,05 | 2,86 | 2,79 | 2,72 | | Globulina | 0,171 | 0,143 | 0,128 | 0,114 | | Albumina | 0,202 | 0,126 | 0,119 | 0,095 | | Protezy i peptony |  | 0,195 | 0,386 | 0,495 | | Popiół | 0,642 | 0,642 | 0,642 | 0,642 |   Źródło: A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki WNT. Warszawa; Maria Burbianka, Anna Pliszka, Halina Burzyńska- Mikrobiologia Żywności. PZWL; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.)-Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn | |

|  |
| --- |
| Jogurt |
| "Jogurt był pożywieniem w krajach bałkańskich od przynajmniej 2000 lat" S. Brody  Jogurt zwany zwyczajowo mlekiem bułgarskim, zwyczajowo wyrabiany jest na Bałkanach i w Turcji; otrzymuje się go zazwyczaj z mleka owczego, koziego lub bawolego. Do produkcji jogurtu jest wymagane mleko wysokiej jakości. Nie może również zawierać substancji hamujących, ponieważ bakterie używane do produkcji jogurtu są dość wrażliwe na ich obecność w surowcu i istnieje duże ryzyko wystąpienia zakłóceń we właściwym ukwaszeniu.  Pomimo stosowania różnych nazw (yogurt, yoghurt, yahourt, yaourt, leben, madzoon, naja, dahi) produkt ten jest fermentowany przez bakterie Lactobacillus bulgaricus i Streptococcus thermophilus we wszytskich krajach (z wyjątkiem Turcji, gdzie włącza się drożdże fermentujące laktozę).  Skład chemiczny jogurtu zmienia się w ciągu roku, a sucha masa waha się od 9% w jogurcie odtłuszczonym do ponad 20% w różnych typach jogurtów. Zalecana zawartość składników suchej masy waha się od 14 do 18%, a zawartość białka znacząco wpływa na konsystencje produktu gotowego. Poprzez zwiększenie suchej masy następuje wzrost buforowości z powodu podwyższenia poziomu białka i fosforanów. Dzięki temu bakterie fermentujące laktozę wytwarzają więcej kwasów, skracając jednocześnie czas koagulacji.  W fermentacji mlekowej udział biorą Gram-dodatnie paciorkowce (Str. thermophilus, Str. lactis) oraz długie laseczki fermentacji mlekowej (Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus jogurti). Fermentację prowadzi się w podwyższonej temperaturze 40-45ºC w ciągu 4-5 h, gdy już skrzepnie, ochładza się do temp. 5-10°C i pozostawia do następnego dnia. Schładzanie ma na celu zahamowanie dalszej przemianie laktozy do kwasu mlekowego i innych produktów fermentacji mlekowej. We wczesnym stadium schładzania wymagane jest delikatne obchodzenie się z produktem (bez poruszania), aby zapobiec oddzielaniu się serwatki w delikatnym żelu. Końcowe pH waha się w granicach 3,8-4,4 zalezbie od warunków produkcji. Czas i tempo ukwaszenie mleka podczas dojrzewania jogurtu zależą przede wszystkim od składu i aktywności dodawanego zakwasu oraz temperatury inkubacji. Obniżenie temperatury inkubowania, np. do 30°C, wydłuża czas do około 18 godzin.  Gotowy jogurt wykazuje kwasowość ogólną 35-45°SH tzn., że Lactobacillus bulgaricus wytwarza około 2% kwasu mlekowego hamując rozwój innych drobnoustrojów. W produkcji przemysłowej zachodzi potrzeba stosowania wyspecjalizowanej aparatury, jak mateczniki do zakwasów, wanny lub tanki do dojrzewania, urządzenia do rozlewu oraz urządzenia termostatowe o wysokiej, średniej i niskiej temperaturze. Jak podaje M. Burbianka i in., dodatek paciorkowców mlekowych ma na celu poprawienie zapachu mleka. Laseczki kwasu mlekowego ułatwiają wzrost paciorkowców wskutek uwalniania aminokwasów z kazeiny. Najpierw szybciej rosną paciorkowce, później wskutek wytworzenia kwasu, wzrost ich jest zahamowany i szybciej rośnie L. bulgaricus. Dostarczony z krajów o dawnych tradycjach produkcji tzw. ferment jogurtowy jest wysuszonym, pozbawionym serwatki jogurtem; służy on do zaprawiania w Europie Środkowej zagęszczonego mleka krowiego. Jogurt bułgarski zawiera 2% kwasu mlekowego, środkowoeuropejski do 1%. Produkt jest smaczny, odżywczy, łatwo strawny; zainteresowanie nim wzrosło od czasów badań Miecznikowa, który wykazał, że Laciobacilius bulgaricus silnie rozmnaża się w jelicie grubym i w ten sposób hamuje rozwój niepożądanych bakterii gnilnych. W czasie dojrzewania jogurtu obok kwasu mlekowego powstają inne substancje, które decydują o cechach smakowych jogurtu naturalnego. Tymi składnikami są:   * aldehyd octowy * lotne kwasy tłuszczowe łącznie z kwasem octowym * aceton * 2-butanon * etanol   Aldehyd octowy wytwarzany jest w większych ilościach przez L. delbruecki ssp. bulgaricus, S.salivarius ssp. thermophilus jest uważany za istotną substancję smakotwórczą i aromatotwórczą, która ma decydujący wpływ ja specyficzny smak i zapach jogurtu. Zróżnicowanie ilościowe poszczególnych składników smakowo-zapachowych może wynikać także z właściwości szczepów bakterii stosowanych do produkcji jogurtu. Podczas dojrzewania i przechowywanie jogurtu zawarte w nim bakterie wytwarzają enzymy proteolityczne zdolne do degradacji białka i wytwarzania różnej wielkości peptydów, wolnych aminokwasów wpływających na zmiany struktury i maku produktu. Największe zdolności proteolityczne wykazują L. delbruecki ssp. bulgariicus, a najmniejsze- S.salivarius ssp. thermophillus. Zakres i stopień proteolizy w jogurcie są zależne od kładu szczepionki warunków przechowywania. Następstwem przemian białek, laktozy i tłuszczu jest także wzrost zawartości wolnych kwasów tłuszczowych mających również znaczenie w tworzeniu bukietu smakowego. Spośród wolnych kwasów tłuszczowych, istotne cechy smakowe jogurtu wpływają lotne kwasy:   * octowy * propionowy * masłowy * izowalerianowy, * kapronowy * kaprylowy * kaprynowy   W czasie produkcji jogurtu bakterie wymagają do swojego wzrostu pewnych ilości witamin. Jednocześnie zachodzi biosynteza witamin z grupy B, zależne od rodzaju i szczepów bakterii obecnych w zakwasie (Ziajka).  Jogurt jest cenionym środkiem stosowanym w schorzeniach przewodu pokarmowego. Czasem produkuje się również mleko jogurtowe z mleka niezagęszczonego, a niekiedy odtłuszczonego lub homogenizowanego.  Źródło: A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych PWE. Warszawa; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa , Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki WN-T. Warszawa; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa;Stefan Ziajka (red.) Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn; John R. Campbell, Robert T. Marshall- Podstawy produkcji mleka spożywczego i jego przetworów. PWN. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Biojogurt |
| Mleko acidofilne (tzw. jogurt zreformowany), biojogurt otrzymuje się z pasteryzowanego mleka normalizowanego albo odtłuszczonego i zaszczepienie kultury pałeczki acidofilnej (Lactobacillus acidophilus), która wykazuje zdolność do zasiedlania przewodu pokarmowego, co pozytywnie wpływa na zdrowie konsumentów. Lactobacillus acidophillus wyodrębniony z jelita grubego niemowląt, wykazuje optimum rozwoju w temperaturze 37°C, źle znosi wysoką kwasowość, nawet kwasowość soku żołądkowego o pH około 2  Mleko acidofilne wykazuje zdolność do lekkiego zakwaszenie jelita grubego ze względu na słabą przyswajalność w przewodzie pokarmowym lewoskrętnego kwasu mlekowego i przez to zahamowanie rozwoju bakterii gnilnych Wiele produktów zawierających ten szczep bakterii m zastosowanie wyłącznie do celów terapeutycznych, jak np. polski lakcid, który jest preparatem w skład, którego wchodzą utrwalone metodą liofilizacja pałeczki L. acidphillus. Bakterie te, jak wykazały badania łatwiej aklimatyzują się w przewodzie pokarmowym człowieka niż L. bulgaricus. Mleko fermentowane wyłącznie przez L. acidohillus nie znalazło powszechne akceptacji, dlatego obecnie zmodyfikowano mikroflorę gurtu biorąc pod uwagę wykorzystanie tych pałeczek.  Mleko acidofilne produkowane jest z surowca odpowiadającego takim samym wymaganiom jakościowym jak podczas produkcji jogurtu. Jak podaje Ziajka zawartość suchej masy beztłuszczowej powinna odpowiadać składowi normalnego mleka, a zawartość tłuszczu powinna wynosić 2-2,5%. Surowiec na mleko acidofilne może być poddane procesowi homogenizacji z zastosowaniem parametrów typowych dla mleka spożywczego. Zaleca się wysoką temperaturę obróbki cieplnej: 85-90°C przez 30 min; 95°C przez 5 minut; 98°C przez 3 minuty oraz 145°C przez 2-3 sekundy. Fermentację kwasową prowadzi się w temperaturze podwyższonej (40-45°C) przez 5-10 h, a następnie chłodzi do temp. 8-10°C. Po 24 h produkt jest gotowy do spożycia; jego trwałość w temp. 10°C wynosi w zasadzie 24 h. Mleko acidofilne ma konsystencje lekko ciągliwą, podobną do śmietany, jednolita bez oznak gotowanie. Kwasowość powinna wynosić 36-85°SH. W celu nadania odpowiedniej cech organoleptycznych mleko acidofilne produkuje się z dodatkiem waniliny, cukru, miodu oraz smakowych dodatków owocowych. Z uwagi na terapeutyczne zastosowanie mleka acydofilnego istotna jest liczba żywych komórek L. acidophillus, której ilość nie powinna być mniejsza nić 500 mln/cm3. Liczba żywych komórek w mleku acydofilnym ulega szybkiemu zmniejszeniu, stad tez powinno być ono spożywane na świeżo lub po przechowaniu w temperaturze 5-10°C w niezbyt długim czasie (nie dłuzej niż 24 godziny). Jeśli mleko ma być przechowywane kilka dni, poczatkowa kwasowość nie może przekraczać 0,65% kwasu mlekowego.  Bakterie L. acidphillus oddzielnie lub wraz z bifidobakteriami są wykorzystywane do produkcji tzw. probiotyków wykorzystywanych w profilaktyce i leczeniu biegunek. Probiotyki produkowane są w formie utrwalonej najczęściej w wyniku suszenia rozpyłowego. Do produkcji probiotyków wyselekcjonowuje się odpowiednie szczepy L. acidphillus wyróżniające się wysokim stopniem przeżywalności w procesach utrwalania.  Źródło: A. Lempka - Towaroznawstwo produktów spożywczych; Henryk Młodecki Lech Piekarski -Zagadnienia zdrowotne żywności-. PZWL. Przemysł spożywczy- Encyklopedia Techniki; Maria Burbianka, Anna Pliszka, Halina Burzyńska- Mikrobiologia Żywności. PZWL; Eugeniusz Pijanowski- Zarys chemii i technologii mleczarstwa tom I. PWRiL. Warszawa; Stefan Ziajka (red.) Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn | |

|  |
| --- |
| Maślanka |
| Jest to napój uzyskany przy wyrobie masła ze śmietany pasteryzowanej, zakwaszonej zakwasem czystych kultur maślarskich, z ewentualnym dodatkiem śmietany. Ze względów technologicznych czasem dopuszcza się w maślance do 10% wody, jeżeli masło było płukane wodą, lub do 15% mleka odtłuszczonego, jeśli masło było płukane odtłuszczonym mlekiem.  Charakterystyczną cechą naturalnej maślanki otrzymanej z ukwaszonej śmietanki jest jej skłonność do szybkiego rozwarstwiania się połączonego z wydzielaniem serwatki na skutek synerezy. Właściwość ta niejednokrotnie jest spostrzegana przez konsumentów jako wada, mimo nie zmienionej wysokiej wartości odżywczej. Wadzie tej można zapobiec poprzez umiarkowane zakwaszanie śmietanki przed zmaślaniem do kwasowości 20°SH w plazmie, natomiast przechowywanie i dystrybucja powinny odbywać się w temperaturze 3-8°C.  Maślanka z ukwaszonej śmietany zawiera przeciętnie 91 % wody oraz 9,0% suchej masy, a w tym 0,5% tłuszczu; 4,0 % laktozy; około 0,5% kwasu mlekowego; 3,3% substancji azotowych i 0,7% popiołu. Zawartość tłuszczu w maślance wynosi normalnie 0,3-0,6%, przy czym zawiera dużo fosfolipidów (lecytyny i kefaliny).  W zależności od metody wyrobu masła, maślanka może być słodka lub kwaśna; jej kwasowość nie powinna przekraczać 36°SH. Maślanka wykazuje dość charakterystyczny, ogólnie ceniony, łagodny kwaskowaty i orzeźwiający smaki zapach. Pojawiający się po paru godzinach od wyprodukowania posmak metaliczny związany jest z utlenianiem witaminy C. Na zapach maślanki składają się drobne ilości aldehydu octowego.  Maślanka bogata jest w lecytyny, zawiera witaminy grupy B, produkty częściowej peptonizacji białek, przez co jest łatwiej strawna od mleka i wszystkie sole mineralne; przeciętna wartość kaloryczna maślanki wynosi 38 kcal/100 ml. Wykorzystywana jest jako smaczny orzeźwiający i zdrowy napój, względnie do przerobu na sfermentowane napoje mleczne.  Odmianą maślanki spożywczej jest maślanka bita- produkt uzyskiwany przez odpowiednie ukwaszenie słodkiej maślanki lub chudego mleka i całkowite rozbicie skrzepu. Bitą maślankę otrzymuje się przez ogrzanie surowca do temperatury 90°C w ciągu 2 minut, oziębienie do temp 23°C i ukwaszenie przez 14-18 godzin dodatkiem zakwasu w ilości 2-3%. Po osiągnięciu kwasowości 36-38°SH skrzep rozbija się w pompie, miesza przez 2 godziny w celu usunięcia rozpuszczonego powietrza i CO2 i oziębia do temperatury 4-7°C.  W wielu krajach pod nazwą maślanki sprzedaje się produkt otrzymany z odtłuszczonego mleka poddanego homogenizacji i ukwaszonego bakteriami wchodzącymi w skład zakwasu mleczarskiego. W celu upodobnienia cech smakowych odtłuszczonego mleka ukwaszonego do maślanki, dodaje się odpowiednie aromaty. W niektórych przypadkach dodaje się niewielkie ilości drobnego masła.  Źródło: A. Lempka (red.) - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Przemysł spożywczy. Encyklopedia Techniki. WNT; Stefan Ziajka (red.) Mleczarstwo- zagadnienia wybrane. Wydawnictwo ART. Olsztyn; E. Pijanowski, M. Dłużewski- Ogólna technologia żywności. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Inne rodzaje mleka |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kazeiny różnych rodzajów mleka różnią się między sobą nieznacznie pod względem zawartości aminokwasów.  Mleko kobiece  Skład chemiczny mleka kobiecego w znacznym stopniu różni się od mleka krowiego. Zawartość tłuszczy waha się w granicach od 1,3-6,2%. Mleko kobiece w odróżnieniu od mleka krowiego zawiera mniejszą ilość niższych kwasów tłuszczowych. Zawartość białka ogólnego jest niższa niż w mleku krowim. Mleko krowie zawiera znacznie mniej kazeiny, a więcej albumin i globuliny niż mleko krowie. Białko zawiera więcej tryptofanu, argininy i cystyny. Zawartość laktozy- cukru mlecznego jest z kolei znacznie wyższa, popiołu zaś niższa niż w mleku krowim. Ryboflawina zawarta w mleku krowim nie jest związana z białkiem, natomiast kobiecego jest. Tłuszcz mleka kobiecego zawiera więcej małocząsteczkowych kwasów tłuszczowych. Mleko kobiece posiada również laktulozę- dwucukier działający bifidogennie (pobudza rozwój pałeczek mlekowych rodzaju Bifidobacterium), hamuje rozwój pałeczek okrężnicy, przeciwdziała różnym zaburzeniom przewodu pokarmowego.  Skład mleka kobiecego w Stanisława Krauze jest następujący:   * woda- 88% * sucha masa 12% * ogólna zawartość substancji azotowych 1,71% * albuminy i globuliny 1,03% * kazeiny 0,68% * tłuszczu 3,56% * cukier mleczny 6,47% * popiół 0,19   Z uwagi na fakt, iż skład chemiczny mleka kobiecego jest inny niż mleka krowiego to inaczej będzie się ono zachowywało pod wpływem kwasu. Mleko krowie podczas zsiadania się wydziela grubą grudkę kazeiny, natomiast mleko kobiece podczas zsiadania przybiera postać drobnokłaczkowatą. Jest to przyczyna, dla której mleko kobiece uważane jest za łatwostrawne. Różnice zachowaniu się mleka pod wpływem działania kwasu wykorzystano jako jedną z metod do badania zafałszowania mleka kobiecego mlekiem krowim. Dobry rezultat daj próba M. Zimmermana. Metoda ta polega na tym, że w probówce miesza się 1 ml mleka z 1 ml 0,1 n kwasu siarkowego, dopełnia wodą do objętości 10 ml, miesza, a następnie pozostawia w temperaturze pokojowej na 4-5 godzin. Mleko kobiece nie wykazuje żadnych zmian, natomiast mleko krowie daje osad. Tą metodą można wykryć 10 % dodatek mleka krowiego. Można również przeprowadzić badanie przy pomocy promieniowania UV lampy kwarcowej: mleko kobiece wykazuje luminescencję niebieską, natomiast krowie- żółta. Tą metodą można wykryć 10-20% dodatku mleka krowiego.  Mleko kozie  Skład chemiczny mleka koziego jest bardzo zbliżony do składu chemicznego mleka krowiego, zawiera więcej albumin. Posiada zabarwienie żółtawe i charakteryzuje się korzennym i słonym smakiem. Jeśli kozy stają w oborze, mleko nabiera swoistego, nieprzyjemnego smaku i zapachu kozła. Jeśli zwierzęta nie są trzymane w oborze to smak i zapach mleka jest prawidłowy, swoisty, bez domieszki obcych zapachów. Zawartość tłuszczu w mleku kozim jest wyższe niż w mleku krowim. Kozy wykazują mniejsza zapadalność na gruźlicę niż krowy. Dawniej mleku koziemu przypisywano właściwości przecianemiczne. Pogląd ten jednak okazał się być niesłuszny z uwagi na to, ze mleko kozie nie zawiera w swoim składzie witaminy B12 (kobalaminy), a zawartość kwasu foliowego jest bardzo mała. Większa zawartość albuminy w mleku kozim niż w krowim pozwala na rozróżnienie tych dwóch rodzajów mleka. Albuminy mleka krowiego są łatwo wytrącane w roztworach siarczanu amonowego, czego nie można powiedzieć o albuminach zawartych w mleku krowim.  Mleko owcze  Mleko owcze charakteryzuje się większą koncentracją niż mleko krowie i kozie. Zawiera także białka, niemal dwukrotnie więcej lipidów, fosforanów i wapnia, służy głównie do wyrobu serów owczych, np. bryndzy.  Mleko klaczy  Mleko klaczy używane jest do przerobu na kumys. Jest charakterystycznie niebieskawo zabarwione. Jego smak jest słodki z uwagi na wysoką zawartość cukru mlecznego-laktozy, jednocześnie wykazuje nieznaczną cierpkość. Mleko klaczy wykazuje zdolność do ścinania się w postaci delikatnych kłaczków jak mleko kobiece. Niebieskawe zabarwienie spowodowane jest niską zawartością tłuszczu, a także niższą niż w mleku krowim zawartością białka.  Mleko słonicy  Zawiera około 4,3% substancji białkowych i niewielką ilość cukru oraz wysoką zawartość tłuszczu (13,2%). Smak mleka słonicy jest słodkawy z pewnym posmakiem mydlanym, a zapach przypomina nieco zapach tłuszczu kokosowego, co jest wywołane obecnością kwasów:   * kaprylowego * laurynowego * mirystynowego   występujących także w tłuszczu kokosowym oraz palmowym. Mleko słonicy zawiera w swoim składzie również około 8 mg witaminy C na 100 ml mleka. Zawartość kwasu askorbinowego w mleku krowim jest czterokrotnie niższa.  Tabela 1.Skład mleka (w %) koziego, krowiego i klaczy wg S. Karauze   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj mleka | Woda | Substancje azotowe | Tłuszcz | Laktoza | Popiół | | Kozie | 87,05 | 3,56 | 3,93 | 4,65 | 0,81 | | Owcze | 82,82 | 5,44 | 6,12 | 4,73 | 0,89 | | Klaczy | 89,96 | 2,11 | 0,88 | 6,67 | 0,38 |   Źródlo: Stanisław Krauze. Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Henryk Benecki- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Ryby |

|  |
| --- |
| Surowce rybne obejmują: ryby słodkowodne i morskie a także, nie należące do ryb, bezkręgowce morskie. Ryby słodkowodne są reprezentowane przez dużą różnorodność gatunków, wśród których największe znaczenie mają rodziny: karpiowate (karp, leszcz, płoć), łososiowate (pstrąg, sielawa, sieja), szczupakowate (szczupak), węgorzowate (węgorz) i okoniowate (okoń, sandacz). Wśród ryb morskich poławianych w sposób masowy, do najbardziej popularnych w Polsce należą śledziowate (śledź), dorszowate (dorsz, morszczuk), skorpielowate (karmazyn), łososiowate (łosoś troć), tuńczykowate (tuńczyk), makrelowate (makrela), flądrowate (flądra, halibut) i solowate (sola).  Ryby są produktem spożywczym o właściwościach odżywczych zbliżonych do mięsa. Stare chińskie przysłowie mówi, że "dać człowiekowi rybę, to zapewnić mu pożywienie na cały dzień. Nauczyć go łowić ryby- to zapewnić mu zdrowie na całe życie”. Może w przysłowiu tym jest nieco przesady, ale wyraźnie podkreśla ono wartości odżywcze ryb.  Ryby nie mają wyraźnej tkanki tłuszczowej, tak jak zwierzęta ciepłokrwiste. Cały tłuszcz jest rozmieszczony dość równomiernie w masie mięśni. Tkanki łącznej w rybach jest znacznie mniej niż w mięsie zwierząt rzeźnych. Tłuszcz występuje w rybach w ilościach bardzo równych. Ryby chude, jak dorsz czy flądra, zawierają 0,1- 0,4% tłuszczu. W rybach tłustych, jak węgorz, łosoś, zawartość tłuszczu może przekraczać nawet 20%.  Zawartość tłuszczu w dużej mierze rzutuje na wartość kaloryczna ryb, która wynosi około 80 kcal/100 g dla dorsza lub powyżej 200kcal/100 g dla węgorza tłuszczu wątroby rybiej (tranie) jest bardzo dużo witaminy A i D. Olej z wątroby dorsza, halibuta i tuńczyka to naturalny koncentrat tych witamin i jako tran jest szeroko stosowany w lecznictwie. W olejach rybich jest 50-70 mg% cholesterolu. Dużo cholesterolu ma tłuszcz makreli- 90 mg %, a wyjątkowo dużo łososia, bo aż 360 mg%. W oleju rybim, zwłaszcza morskich ryb, jest dużo wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega 3 o przeciwmiażdżycowym działaniu. Dlatego tłuste ryby są wyjątkowo zalecane do spożywanie dwa razy w tygodniu. Jak wykazały badania profesora Światosława Ziemiańskiego i jego zespołu z Instytutu Żywności i Żywienia, olej rybi obniża cholesterol we krwi, działa przeciwzakrzepowo i obniża podwyższone ciśnienie tętnicze.  Zawartość białek w rybach waha się od 8 do 20% zależnie od gatunku. Średni aminokwasowy skład białek wskazuje na podobieństwo do innych białek zwierzęcych. Z innych związków azotowych w rybach znajdują się zasady purynowe, mocznik, kreatyna. Ich zawartość zwłaszcza w śledziach może dochodzić do 60 mg%.  Ryby zwłaszcza morskie, są doskonałym źródłem składników mineralnych, których ogólna ilość wynosi 1,0-1,5 %. Pierwiastki kwasotwórcze, czyli fosfor, siarka, chlor, znajdują się w rybach w dużych ilościach, dlatego ryby są produktami zakwaszającymi. Wszystkie ryby zawierają, witaminy grupy B. Na ogół jedno danie rybne może dostarczyć człowiekowi wystarczającą dzienna dawkę witamin grupy B. Niektóre ryby morskie, zwłaszcza ich wątroby, dostarczają również witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, głównie A i D. Jeden gram wątroby ryb zawiera od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy jednostek międzynarodowych (j.m) witaminy A, mięso śledzia od 1 do 44 j.m, a mięsa dorsza i plamiaka od 0,2 do 0,5 j.m. Liczne przetwory rybie są uboższe w witaminy niż wyjściowe surowce, gdyż w skutek obróbki niektóre witaminy ulegają zniszczeniu lub wyługowaniu. Utlenienie powoduje ubytki tokoferoli, biotyny, i kwasu foliowego, tiamina rozkłada się wskutek ogrzewania w środowisku obojętny i zasadowym, oraz podobnie jak inne witaminy grupy B, rozpuszczając się w wodzie może być wyługowana z mięsa ryb lub usunięta z wyciekiem cieplnym.  Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Irena Kłoczko- Ryby i przetwory rybne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA |

|  |
| --- |
| Budowa ryby |

|  |
| --- |
| Ryby nalezą do gromady szczękoustych kręgowców przystosowanych do przebywania w wodzie. Jako narzędzie ruchu posiadają płetwy, które służą im także do utrzymywania równowagi. Pobierają tlen z wody i są w większości jajorodne.  Ryby mają kształt opływowy. Ciało jest zaostrzone z obu końców, przy czym odchylenia od tej formy polegają na ścieśnianiu baków (leszcz, fladra), spłaszczeniu grzbietowo-brzusznym (sum), wydłużeniu Az do formy walcowatej czy wężowatej (węgorz). Dobrzy pływacy, jak łososie, śledzie dorsze, żarłacze są kształtu torpedowego.  Ciało ryb pokrywa śluzowaty wielowarstwowy nabłonek, a w głębszych partiach skóry powstają zachodzące na siebie dachówkowato łuski o charakterystycznym kształcie i sposobie ułożenia. Śluz pokrywa skórę ryb jednolitą błonką spełniającą rolę ochronną w stosunku do zewnętrznego środowiska i zmniejszającą tarcie po pływaniu. Rozróżnia się łuski:   * koliste: o gładkiej zaokrąglonej krawędzi zewnętrznej * grzebykowate: o ząbkowatej krawędzi zewnętrznej   Pewne gatunki nie posiadają łusek np. minóg, sum, lub mają ciało pokryte kostnymi tarczami.  Zarówno rodzaj i jak i ilość łusek ułożonych w podłużnych do osi ciała rzędach i poprzecznych szeregach, jest w ramach poszczególnych gatunków ryb stała. Zabarwienie ryb pochodzi od srebrzystych kryształków guaniny skupionych w zewnętrznych warstwach łuski oraz od komórek barwnikowych umieszczonych w skórze właściwej.  Szkielet ryby złożony jest z kręgosłupa, szkieletu i głowy. U młodych osobników ryb chrzęstnoszkieletowych zamiast kręgosłupa występuje struna grzbietowa. Nie ma wyraźnego oddzielenia głowy tułowia i ogona. Głowa jest przytwierdzona nieruchomo. Oprócz kości szkieletu ryby posiadają także ości. Ich liczba jest niejednakowa u ryb należących do różnych gatunków.  Dla niektórych gatunków ryb, np. śledzi, istotną cechą rozpoznawcza jest ilość kręgów. W tych przypadkach do symboli określających rodzaj płetw dołącza się skrót: Vert. z cyfrą oznaczającą ilość kręgów, np. 56-59 itp.  N szkielecie pasa barkowego i miednicowego są przytwierdzone odpowiednie parzyste płetwy piersiowe i brzuszne. Płetwy nieparzyste – grzbietowa, odbytowa i ogonowa- są osadzone na promieniach kostnych idących w głąb ciała i związanych luźno z kręgosłupem.  Zakończenia płetwy ogonowej może mieć różny kształt. Rozróżnia się zakończenie: równościęte, rozwidlone i zaokrąglone. Niektóre gatunki ryb maja charakterystycznie wydłużony dolny płat płetwy ogonowej np. leszcz, lub płat górny, np. łosoś.  Płetwy są błoniastymi fałdami skórnymi rozpiętymi na chrząstkowych lub kostnych tworach, zwanych promieniami. Rozróżnia się:   * płetwy cieniste: promienie kostne grube i ostro zakończone * płetwy miękkoproministe: promienie kostno-chrząstkowe, wieloczłonowe, rozczepiające się ku końcowi * płetwy tłuszczowe: będące bezpromiennymi tworami wyplenionymi tłuszczem np. charakterystyczna druga płetwa grzbietowa u łososi   Uzębienie jest rozmieszczone w wielu rzędach na kościach szczękowych, również na języku i podniebieniu. Wielkość, ostrość i kąt nachylenia zębów pozwalają na odróżnienie ryb drapieżnych. Żeby gardłowe, połykowe dolne, są to zęby umieszczone na łukach kostnych będących przekształceniem pierwotnych łuków skrzelowych.  Podstawowa masę umięśnienia tułowia ryb stanowią pasma wielkiego bocznego, przebiegające jo po obu stronach ciała od głowy do ogona. Mięśnie wielkie boczne ryb kostnoszkieletowych są pokryte mięśniami bocznymi, prostymi, powierzchniowymi.  Przewód pokarmowy nie jest wykształcony jednakowo u wszystkich gatunków, ponieważ zależy od sposobu odżywania ryb. Drapieżniki rozwierają szczęki bardzo szeroko, aby schwytać zdobycz wielkości zbliżonej do swojej. Ryby, które żerują na dnie, mają odpowiednio przystosowane twarde wargi. Ryby drapieżne obok zębów w szczekach posiadają żeby na podniebieniu. Zęby rekina ustawione są w kilku szeregach. Ryby żywiące się planktonem mają zdolność od odfiltrowywania pokarmu z wody na wyrostkach tworzących siatki filtracyjne. Przewód pokarmowy u ryb planktonożernych jest długi, bez wydzielonego żołądka. Z kolei ryby drapieżne posiadają krótki przewód pokarmowy z wyraźnie znaczonym żołądkiem i bardzo czynnymi sokami trawiennymi. Jelito ryb posiada wyrostki odźwiernikowe z enzymami hydrolitycznymi.  Wątroba oprócz funkcji metabolicznych odgrywa również rolę magazynu tłuszczu. Gruczoły płciowe posiadają zmienny kształt w zależności od stanu dojrzałości płciowej, stąd też klasyfikuje się je jako dziewicze, dojrzewające, dojrzałe lub wytarte. Oddychanie ryb zachodzi przy udziale skrzeli. Skrzela są cienkimi płatkami silnie unaczynionej błony, zlokalizowanymi pod pokrywami skrzelowymi i nasady głowy. Łączna powierzchnia blaszek skrzelowych jest równa powierzchni skóry ryby. W skrzelach zachodzi wymiana gazów w kontakcie z wodą.  Źródło: Zdzisław Sikorski- Morskie surowce zywenosciowe. WNT. Warszawa. Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa |

|  |
| --- |
| Ważniejsze nazwy i określenia |

|  |
| --- |
| Ryby słodkowodne- ryby, które odbywają rozród i przebywają przynajmniej początkowy okres życia w wodach słodkich  Ryby morskie- ryby, które przebywają całe życie w wodzie słonej  Długość całkowita ryby- odległość mierzona od pyska aż do najdłuższego promienia płetwy ogonowej  Ryby wymiarowe- ryby, których długość całkowita odpowiada lub przekracza wymiar ochronny dla danego gatunku  Sortyment- klasa wielkości określana masą (wagą) lub długością ryby.  Klasa jakości – stan długości ryb określany przez zespół cech z wyjątkiem masy lub długości  Kondycja- stan umięśnienia i odtłuszczenie ryby  Magazyn- staw sztuczny przeznaczony do okresowego przetrzymywania ryb żywych w dużym zagęszczeniu  Tarlak- ryba wiekowo dojrzała do złożenia jaj lub wydzielania plemników.  Mleczak – tarlak samiec, ikrzyca- tarlak samica.  Mlecz- produkt (plemniki) gruczołów płciowych mleczaka; ikra- produkt (jaja) gruczołów płciowych ikrzycy  Ryby śnięte- ryby pozbawione życia wskutek uduszenia po wyjęciu z wody lub z powodu braku tlenu w wodzie.  Ryby świeże- ryby śnięte lub zabite przygotowane jako towar, bez cech organoleptycznych wskazujących na stan nieświeżości, nie poddane utrwaleniu z wyjątkiem oziębienia  do tempertury nie niższej niż krioskopowa.  Ryby zabite- ryby pozbawione życia w sposób mechniczny, po wydobyciu na pokład statku rybackiego, w celu dobrego wykrwaienia i skrócenia agonii.  Ryby zatrute- ryby pozbawione życia w wodzie w wyniku działania środków trujących  Oprawianie- czynność polegająca na usuwaniu z ciała ryby niektórych części ciała w celu otrzymania tuszy, filetu itp.  Patroszenie – otwarcie jamy ciała i usunięcie wnętrzności, skrzepów krwi, a niekiedy i płetw. Ubytki przy patroszeniu i odgławianiu wynoszą około 40% masy ryby pełnej.  Odgłowienie- oddzielenie głowy od reszty ciała. Obytki przy odgławianiu z ogardlaniem śledzia wynoszą około 30%. Odgławianie ryb dużych jest pracą bardzo uciążliwą.  Odgardlenie- usunięcie części ciała przylegającego do łuków skrzelowych z jednoczesnym usunięciem całych lub części skrzeli, żołądka, serca, wątroby oraz części przewodu pokarmowego, a niekiedy również i płetw piersiowych. Ubytki przy odgardlaniu wynoszą około 15% masy ryby pełnej.  Odkrwawienie- zabieg wchodzący w skład obróbki wstępnej ryb żywych lub niedawno śniętych, polegający na przecięciu układu krwionosnego u nasady głowy lub na wycięciu skrzel w celu usunięcia maksymalnej ilosci krwi z organizmu.  Tusza- część ciała ryby pozostała po usunięciu wnętrzności oraz skrzepów krwi w jamie ciała, a niekiedy również głowy, błony jamy ciała, płetw oraz łuski  Filet (płat)- część ryby pozostała po usunięciu głowy, płetw, kręgosłupa, wnętrzności i błony jamy ciała, a niekiedy również i skóry oraz żeber. Rozróżnia się filet rybny podwójny, gdy mięśnie obu stron ciała są połączone skórą wzdłuż grzbietu i pojedyńczy, stanowiący zespół mięśni jednej strony ciała. Filet rybny może być pozbawiony skóry, płatów brzusznych i wyrostków ościstych. Wraz z wyrostkami usuwa się część mięsa, co powoduje straty 9-14% masy odskórzanych filetów.  Dzwonko- części tuszy rybiej o długości zazwyczaj nie większej niż szerokość ryby, uzyskana po pokrojeniu jej prostopadle do kręgosłupa  Lodowanie- okładanie ciała ryby lodem w celu szybkiego oziębienia do temperatury bliskiej 0°C a przez to przedłużenie okresu trwałości. Efektywność tego procesu jest tym większa, im drobniejszy jest lód i mniejsza grubość warstw ryb między dwiema warstwami lodu.  Glazura- warstwa lodu pokrywająca mrożone ryby lub produkty rybne  Krusta- charakterystyczne warstwa wytwarzająca się na powierzchni mięsa osypanego mąką, następnie osmażonego. Jest ona efektem dekstrynizacji skrobii, karmelizacji cukrów i powstawania melanoidyn, jako rezultat reakcji Maillarda. Krusta nadaje produktowi żądany wygląd zewnętrzny, zapach i smak.  Ryby bałtyckie- ryby z połowów w Morzu Bałtyckim i w cieśninach duńskich na wschód od Skagen, od dawna znane w Polsce i spożywane jako ryby świeże, wędzone, marynaty lub konserwy. Najpopularniejsze gatunki: dorsz, śledź, szprot, stornia, oraz szlachetne: łosoś i troć.  Ryby dalekomorskie- ryby z połowów poza Morzem Bałtyckim i w cieśninach duńskich na zachód od Skagen  Ryby atlantyckie- umowna nazwa dla ryb dalekomorskich z połowów w środowiskowym i południowym Atlantyku (nazwa ta jest rzadko używana)  Źródło: Kaziemierz Wiśniowski- Towaroznastwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; Jerzy Korzemski-Encyklopedia techniki. Przemysł spozywczy. WN-T. Warszawa |

|  |
| --- |
| Gatunki i rodzaje ryb |

|  |
| --- |
| RYBY SŁONOWODNE  Rodzina śledziowate (Culpaidae). Ryby planktonożerne o zielonkawo-niebieskim ubarwieniu grzbietu, a srebrzystym- boków i brzucha. Mają one ciemne, tłuste mięso. Należą do nich: śledź, szprot, sardynka, aloza, sardynela, należą do ryb morskich, a największym znaczeniu gospodarczym. Szczególnie duże znaczenia mają śledzie i szproty. Ze względu na miejsce połowy i wielkość wyróżnia się śledzie dalekomorskie oraz bałtyckie, śledziki dalekomorskie i bałtyckie oraz szproty bałtyckie i dalekomorski. Na rynku występują głównie śledzie przetworzone - solone, marynowane, wędzone. Pewne ilość śledzi, w niektórych okresach roku, sprzedawana jest w stanie świeżym lub mrożonym i wykorzystywana do celów kulinarnych (smażenie). Śledzie mają tłuste mięso zawierające przeciętnie około 10-15% tłuszczu, niekiedy do 25%. Zarówno w gastronomii, jak i w indywidualnych gospodarstwach domowych, najczęściej używa się śledzi solonych, głównie do sporządzania przekąsek. Warto dodać, że już w wiekach średnich solony śledź był najpopularniejszym produktem rybnym.  Stynkowate (Osmaridae). Rodzina niewielkich ryb z rzędu śledziokształtnych, obejmująca m.in. gatunek dwuśrodowiskowej stynki występujący wzdłuż wybrzeży Europy Zachodniej i Bałtyku oraz gromadnika rozsiedlonego w północnych rejonach Atlantyku i Pacyfiku. Ryby obudwu gatunków poławia się przede wszystkim jako surowiec do produkcji mączki rybnej i oleju.  Dorszowate (Gadidae). Do najbardziej znanych przedstawicieli rodziny dorszowatych należą: dorsz (wątłusz), plamiak (łupacz), czarniak, witlinek, rdzawiec, morszczuk, widlak różowy, i inne ryby morskie z tej rodziny oraz miętus- ryba słodkowodna. Również ryby o największym znaczeniu gospodarczym, a szczególnie dorsz.  Dorszowate mają na ogół ciemne ubarwienie grzbietu oraz białe boki i brzuch. Tułów pokryty jest drobnymi kolistymi łuskami. Pośrodku szczęki dolnej umieszczony jest jeden prosty, nieparzysty wąsik. Wątroby tych ryb, że względu na dużą zawartość tłuszczu (nawet do 60%), wykorzystywane są do pozyskiwania tranu i preparatów  farmaceutycznych bogatych w kwasy n-3. Ryby dorszowate posiadają białe mięso, chude i bardzo smaczne. Do celów kulinarnych wykorzystywane jest w formie mrożonej lub świeżej (Zalewski)  Łososiowate (Salmonidae). Należą do nich ryby dwuśrodowiskowe, żyjące w morzach, a odbywające wędrówki w górę rzek i potoków na tarł. Występują w Atlantyku, Pacyfiku i Bałtyku. Zalicza się do nich: łosoś, troć, pstrąg, tęczowy, sielawa, sieja. Ryby łososiowate osiągają przeciątną długość 40-130 cm i masę od około 500 g do 15 kg. Największe osobniki z gatunku czawycza ważą do 45 kg.  Ryby z tej rodziny zaliczane są do tzw. ryb szlachetnych, odznaczających się wyborowym smakiem mięsa, różowym zabarwieniu i małą ilością ości. Z ikry sporzadzany jest czerwony kawior. W handlu ryby łososiowate są sprzedawane w formie konserw i wędzonych filetów w stanie świeżym, chłodzonym i mrożonym, patroszone z głową lub jedynie odkrwawione.  Skorpenowate (Scorpaenidae). Najważniejszym gatunkiem dla rybołóstwa jest karmazyn (Sebastes marinus), występujący głównie w północnym Atlantyku. Karmazyny mają ciało boczne spłaszczone, dość wąskie, pokryte grzebykowatymi lub kolistymi łuskami. Są jaskrawoczerwone, z metalicznym połyskiem i ciemniejszymi, nieregularnymi plamami. MIęso karmazyna ma barwę śnieżnobiałą, jest średniotłuste i o wyskich walorach smakowych. W technologii gastronomicznej wykorzystywane jest w formie zamrożonej, głównie filetów (Zalewski).  Tuńczykowate (Thunnidae). Rodzina ciepłolubnych, pelagicznych, drapieżnych ryb z rzędu okoniokształtnych rozsiedlona w gorących wodach Atlantyku i Pacyfiku. Obejmuje wiele gatunków ryb osiągających przeciętnie duże lub bardzo duże rozmary; tazar ma długość 30-40 cm; bonito, tunek i tuńczyk biały 40-70 cm; albakora i opastun 100-400 cm. Ryby te są bardzo cenione w uwagi na dużą wydajność i dużą zawartość tłustego mięsa, wynoszącą do 60. Mięso ryb tuńczykowatych jest przede wszystkim surowcem dla przemysłu konserwowego. Niedostatecznie szybko schłodzone mogą być przyczyną zatruć pokarmowych.  Flądrowate (Pleuroneotidae). Ryby flądrowate charakteryzują się owalnym, niewysokim ciałem o budowie asymetrycznej, spłasdzczonym grzbietobrzusznie. Oczy osadzone są na jednej stronie, przy czym lewe oko umiejscowione jest na krawędzi głowy. Strona oczna prawa jest barwy ciemnej i chropowata. Strona bezoczna pozbawiona jest pigmentu, jasna i gładka. Do ryb flądrowatych należą: halibut biały, kulbiak czarny, gładzica, szkarłatnica, złocica. Mięso ryb flądrowatych cechuje się wysoką wartością odżywczą i smakową, jest tłuste i średniotłuste. Smaczniejsze jest mięso samic niż samców. Płeć rozpoznaje się, patrzac na rybę pod światło. Bardzo cenione są okazy duże, które posiadają grubą warstwę białego mięsa.  Jesiotrowate (Acipenseridae). Rodzina dużych ryb, z których niektóre gatunki są słodkowodne, a inne odbywają anadromiczne wędrówki rozrodcze. Niegdyś bardzo rozpowszechnione, występowały także w Bałtyku, obecnie są znacznie wytrzebione. Do ryb jesiotrowatych należą m.in. bieługa (Huso huso), której największe odławione egzemplarzemiały masę do 1500 kg, żyje w Morzu Kaspijskim, Czarnym, Azowskim i Adriatyckim; kaługa (Huso dauricus) o długości około 4 m i masie 820 kg, słodkowodna ryba basenu Amuru; sterlet (Acipenser ruthenus) o przeciętnej długosci około 30 cm i masie 1 kg, słodkowodna ryba zlewisk Morza czarnego i Kaspijskiego; jesiotr zachodni (Acipenser sturio) spotykany niezwykle rzadko, niegdyś osiagający długość do 3 metrów. Mięso ryb jesiotrowatych wędzone jest na zimno w postaci płatków, stanowi surowiec do produkcji prezerw, a solona ikra jest znana jako czarny kawior.  Makrelowate (Scombridae). Rodzina pelargicznych stadnych ryb ciepłowodnych z rzedu okoniokształtnych. Należą do nich zarówno gatunki planktonożerne, jak, np. makrela o przeciętnej długosći 30-40 cm, oraz drapieżniki jak pelamida o długości 30-40 cm lub orcyn o długości 60-80 cm. Stanowią obiekt połowów.  Ryby makrelowate mają bardzo smaczne, łatwopsujące się tłuste mieso, zużytkowywane głównie jako surowiec konserwowy, a także do wędzenia i w mniejszym stopniu do solenia. W stanie nieświeżym mogą być źródłem zatruć pokarmowych.  Prażmowate (Sparidae). Rodzina ciepłowodnych ryb z rzędu okoniokształtnych, obejmująca bardzo wiele gatunków o dużym znaczeniu gospodarczym. Występują u zachodnich wybrzeży Europy i Afryki  oraz w Morzu Śródziemnym. Przeważnie bytują w wodach średnio głębokich i głębokich (50-300 m), odżywiają się drobną fauną denną, narybkiem i drobnymi rybami. Należą do nich ryby średniej  wielkosci (amarel, dorada, kielczak o długości 20-30 cm, morlesz, sargus o długosći 30-40 cm, pargus 30-50 cm, kielec 40-60 cm). Mają smaczne, chude lub średniotłuste mięso, zamrażane w postaci filetów lub wędzone albo przetwarzane  na konserwy.  Skarpiowate (Bothidae). Rodzina dennych ryb z rzedu płastugokształtnych o bokobocznie ścieśnionym, prawie kolistym ciele. Obejmuje wiele gatunków ryb żyjących w przybrzeżnych wodach i na płytkich ławicach u zachodnich wybrzeży Europy i Afryki. Ryby skarpiowate odżywiają się mniejszymi rybami, mięczakami, skorupiakami i robakami. Osiągają przeciętnie niewielkie rozmiary, np.: laterna i trubotek dł.12-18 cm; ptera, smuklica, nagład oraz trepa dł. 20-40 cm; skarp dł. 40-60 cm. Znaczenie gospdarcze mają głownie większe gatunki, np. skarp i nagład, gdyż stanowią cenny obiekt przybrzeżnych połowów. Mają smaczne, średniotłuste mięso, zużytkowane w stanie swieżym oraz do wędzenia.  RYBY SŁODKOWODNE  Węgorzowate (Anguilliade). Rodzina, której jedynym przedstawicielem, mającym duże zastosowanie gospodarcze jest węgorz. Węgorze mają ciało wydłużone, obłe zwężające się bocznie przy ogonie. Skóra ryb jest gruba i bardzo mocna, pokryta cienkimi, drobnymi łuskami. Węgorze dorosłe charakteryzują się ciemną srebrzystą lub brunatną barwą. Węgorz jest smaczną, ale bardzo tłustą i ciężkostrawną rybą. Można je gotować, smażyć i piec na ruszcie. Krew zawiera związki trujące, które jednak giną w temperaturze powyżej 60°C.  Karpiowate (Cyprinidae). Są to ryby żyjące w rzekach, jeziorach i stawach. Mają ciało pokryte kolistymi łuskami lub nagie. Podczas dojrzewania gonad może występować, zwłaszcza na głowie u samców, perłowa wysypka. Do ryb karpiowatych należy: karp, lin, brzana, karaś, leszcz, rozpiór, krąp, jelec, kleń, jaź, certa, świnka, boleń, płoć (płotka) i inne. Wśród ryb z tej rodziny najbardziej popularny jest karp, ryba tradycyjnie spożywana na wigilię Bożego Narodzenia. Żyje zarówno dziko w akwenach, jak również jest hodowany; gatunki te różnią się między sobą. W Polsce hodowany jest karp lustrzeń wysokogrzbietowy, zwany królewskim lub galicyjskim oraz karp szerokogrzbietowy. Charakterystyczną cechą karpia królewskiego jest brak pokrywy łuskowej, a występowanie jedynie wzdłóż lini bocznej ciała dużych, nieregularnych łusek. Karp jest ceniony ze względu na smaczne i średnio tłuste mięso. Przetwory z tej ryby są wytwarzane sporadycznie.  Okoniowate (Percidae). Należą do nich: okoń, sandacz, jazgarz, ryby słodkowodne, z których szczególnie cenionym jest sandacz oraz okoń z powodu wysokiej jakości mięsa.Sandacz ma ciało wrzecionowate, pokryte grzebykowatymi łuskami. Jest to duża ryba, osiągająca maksymalną długość 85 cm i wagę 10 kg, a najczęściej 40-45 cm i 1-3 kg. Osobniki o wadze powyżej 3 kg są mniej cenione ze względów smakowych. Mięso sandacza jest białe, chude, jędrne i bardzo delikatne. Nie wykazuje żadnych ubocznych posmaków. Nadaje się do przyrządzania najwykwintniejszych dań.  Szczupakowate (Esocidae). Rodzina, której jedynym przedstawicielem jest szczupak, powszechna ryba słodkowodna, poszukiwana na rynku handlowym. Ceniony jest ze względu na białe, chude mięso o bardzo dobrym smaku; zawiera dużą ilość ości. Boki ma szarozielone lub żółtozielone, z żółtymi oliwkowymi i brunatnymi plamami. Maksymalna długość może dochodzić do 1,5 m, a waga - do 35 kg. Jednak ryby stare, o ciężarze powyżej 3 kg są mało cenione z uwagi na suche i twarde mięso oraz występujące nieprzyjemnie obce posmaki. Szczupaka przyrządza się na wiele sposobów, ponieważ ma mocną skórę, która nie rozgotowuje się łatwo.  Sumowate- rodzina ta reprezentowana jest przez suma, największą rybę słodkowodną dochodzącą do 150-200 kg wagi. Zamieszkuje muliste, zarośnięte, ciepłe wody rzek i jezior. Skórę ma ciemną bez łusek, jasny oliwkowozielony brzuch, łeb spłaszczony, z dwiema parami wąsów. Mięso suma jest tłuste i delikatne.  Źródlo: Stanisław Zalewski- Podstawy Technologii Gastronomicznej. WN-T. Warszawa 2009;  Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; Danuta Kołczyn- Krajewska, Tadeusz Sikora- Towaroznawstwo żywności. WSiP. Warszawa. Henryk Dębski- potrawy z ryb. Wydawnictwo Watra; Jerzy Korzemski (red.)- Encyklopedia techniki. Przemysł spożywczy. WN-T. Warszawa. |

|  |
| --- |
| Ryby żywe |

|  |
| --- |
| Nieliczne ryby słodkowodne o dużej żywotności i stosunkowo niedużym zapotrzebowaniu na tlen mogą być przedmiotem obrotu w stanie żywym. Do ryb opornych na śnięcie zalicza się węgorza, karasia, lina, leszcza, suma, karpia, i inne ryby również spotykane w obrocie w stanie żywym, np. szczupak, a w szczególności sandacz i pstrąg tęczowy (stawowy) są mało oporne na czynności związane z odławianiem, przygotowaniem do obrotu i transportu.  Przygotowanie żywych ryb do obrotu i magazynowania polega na przyzwyczajeniu ich do życia w sztucznych warunkach i w dużym zagęszczeniu, posortowaniu na gatunki, sortymenty, klasy jakości i oczyszczeniu (odpiciu). Oczyszczenie ryb odbywa się w płuczkach, zwanych też odpijalniami, zasobnymi ze świeżą, dobrze natlenioną wodę. Ryby oczyszczone, czyli odpite mają opróżniony przewód pokarmowy oraz są pozbawione zanieczyszczeń na powierzchni ciała i na skrzelach.  Najczęściej stosuje się transport ryb żywych w wodzie, jakkolwiek możliwe jest przewożenie ryb bez wody (ryb opornych na śnięcie) np. węgorza, karasia, lina i karpia) na krótkie odległości w granicach temperatur od 1 do 6°C, lecz stosowane jest rzadko. Do masowego transportu ryb żywych stosuje się samochody zaopatrzone w system napowietrzania wody. W obrocie detalicznym przechowuje się ryby żywe w basenach ze stałym dopływem świeżej wody. W nowoczesnych basenach do „odświeżania” wody stosuje si inżektory wodne i pompy powietrzne (dmuchawy). Baseny należy utrzymywać w czystości, a po każdym odłowie i przed ponownym wpuszczeniem ryb należy usunąć z nich śluz, łuski i inne zanieczyszczenia. Ryby należy odławiać nie powodując ich kaleczenia (do odłowu używa się siatek). W pierwszej kolejności trzeba wyławiać ryby o słabszej żywotności. W miejscowościach gdzie woda wodociągowa jest silniej chlorowana, należy operować małymi partiami ryb żywych, gdyż taka woda nie sprzyja racjonalnemu przechowywaniu ryb (osłabia się stopniowo ich żywotność oraz ulegają odbarwianiu).  Ryby żywe charakterystycznie reagują na natlenienie wody w zbiornikach. Spokojne zachowanie się ryb oraz przebywanie bliżej dna świadczy o dostatecznym natlenieniu wody. Gwałtowne wyraźne oraz masowe przypływanie ryb w kierunku dopływu wody, podpływanie do powierzchni, niespokojne krążenie stada po całym zbiorniku świadczą o niedostatecznej ilości tlenu w wodzie.  Przy wyczerpaniu się tlenu lub jego granicznym niedostatku ryby gromadzą się pod powierzchnią wody; „dziobkują” wydychając tlen atmosferyczny, przyjmują nienaturalna pozycję itp.  Ryby żywe dzielone są na asortymenty. Rozróżnia się 3 typowe dla poszczególnych gatunków wielkości, określane jako:   * Ryby duże (D) * Średnie (Ś) * Małe (M)   W ramach poszczególnych wielkości, określanych wg wagi dla długości ryb, stosuje się także podział na klasy jakościowe I i II. Podstawą oceny jakościowej ryb żywych są następujące cechy:   * żywotność: normalne, naturalne ruchy ciała, oddychanie, reakcje na bodźce zewnętrzne * wygląd zewnętrzny i uszkodzenie: naturalne zabarwienie, barak szaty godowej świadczącej o okresie tarła, barak uszkodzeń (skaleczeń i zadrapań) skóry, pyska itp., * kondycja: dobre umięśnienie i brak wychudzenia * wypełnienie przewodu pokarmowego: przewód pokarmowy nie powinien zawierać treści pokarmowych * objawy chorobowe i pasożyty: nie powinny występować   Szczegółowe wymogi klasyfikacyjne określają odpowiednie normy  Źródło: Kazimierz Wiśniowski. Towaroznawstwo artykułów spożywczych s.259-260. Wydawnictwo WSiP. Warszawa. A. Lempka (red.). Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. |

|  |
| --- |
| Dojrzewanie i psucie się mięsa ryb |

|  |
| --- |
| W odróżnieniu od zwierząt rzeźnych, drobiu i tych spośród ryb słodkowodnych, które nie są rozprowadzane w stanie żywym, większości ryb morskich nie poddaje się ubojowi. Podstawowa masa ryb morskich zostaje pozbawiona życia wskutek wyjęcia ich z wody. W związku z tym ryby zawierają w tuszkach krew. Ilość jej jest jednak mniejsza niż u zwierząt stałocieplnych. Drugą istotną różnicą jest temperatura ciała ryb, równająca się temperaturze wody. Po wyłowieniu ryby prawie zawsze dostają się do środowiska o temperaturze wyższej.  Przebieg podstawowych procesów biochemicznych zachodzących w mięsie ryb jest w zasadzie analogiczny do przebiegu procesów zachodzących w mięsie zwierząt stałocieplnych. Podstawową różnicę stanowi szybkość zachodzenia przemian spowodowana obecnością krwi w tkankach, podwyższoną temperaturą, brakiem wypoczynku przed zabiciem oraz czynnikami specyficznymi związanymi z większym uwodnieniem mięsa ryb, wysoką aktywnością enzymów oraz na ogół niewielkimi rozmiarami ryb.  W zasadzie szybkość przebiegu przemian biochemicznych w mięsie ryb nie pozwala na wyraźne wydzielenie procesu dojrzewania, tym bardziej, że mięso ryb poza gatunkami osiągającymi większe rozmiary może być przeznaczone do spożycia niemal zaraz po wyłowieniu. Procesy autolityczne w mięsie ryb przebiegają od chwili wstrzymania pracy serca i polegają przede wszystkim na rozpadzie glikogenu do kwasu mlekowego oraz na rozpadzie ATP i kwasu kreatynofosforowego. W czasie tych przemian nagromadzający się kwas mlekowy oraz powstawanie aktomiozyny powodują stężenie pośmiertne. Czas trwania stężenia pośmiertnego jest bardzo zróżnicowany i wynosi od kilkudziesięciu minut do kilkudziesięciu godzin. Z chwilą ustąpienia stężenia pośmiertnego przebiegające nadal procesy autolityczne stosunkowo szybko doprowadzają do głębokich zmian, zwłaszcza we frakcji białkowej i tłuszczowej.  Rozpad białek i tłuszczów zachodzi podobnie jak w mięsie zwierząt rzeźnych. Zmiany we frakcji białkowej mięsa ryb w związku z obecnością białek zasadowych ujawniają się stosunkowo szybko. Najbardziej charakterystycznym i łatwo rozpoznawalnym produktem rozpadu jest amoniak i trójmetyloamina, które u niektórych gatunków ryb, zwłaszcza chrzęstnoszkieletowych, pojawiają się prawie natychmiast po zabiciu. Szybkość przemian i skład aminokwasowy białek ryb są przyczyną wcześniejszego, w porównaniu do zwierząt rzeźnych, pojawiania się toksycznych amin, przede wszystkim histaminy. i innych produktów rozpadu białek.  Zmiany we frakcji tłuszczowej, odznaczają się przede wszystkim pojawieniem się łatwo wykrywalnych produktów utleniania tłuszczów.  Oprócz procesów biochemicznych zachodzących pod wpływem enzymów własnych, wkrótce po śmierci ryby zaczynają działać enzymy mikroorganizmów, które przenikają do wnętrza tuszki. Zakażenie mikroorganizmami odbywa się przez przewód  pokarmowy (ryby nie patroszone) oraz przez otwory linii bocznej skrzela i wszelkiego rodzaju uszkodzenia skóry. Tuszka rybia zakaża się tym łatwiej, im większa liczba mikroorganizmów znajduje się w śluzie pokrywającym skórę i łuski. Ocenia się, że mikroorganizmy pojawiają się w mięsie ryb przeciętnie w drugim, trzecim dniu po śmierci, przy czym następuje to znacznie szybciej w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej tuszki lub pozostawienia ryb na krótki nawet okres w podwyższonej temperaturze.  Mięso i inne tkanki ryb stanowią doskonałą pożywkę dla różnego rodzaju mikroorganizmów, które przebywają w zbiornikach wodnych tworząc ich naturalną mikroflorę lub które dostają się do nich wraz e ściekami itp. Dodatkowym źródłem są zakażenia mikroorganizmami roznoszonymi przez ludzi lub rozwijającymi się w pomieszczeniach magazynowych i przetwórniach.  Wśród mikroorganizmów współuczestniczących w przemianach, jakie zachodzą w mięsie ryb, przeważają te same, które są przyczyną przyspieszania procesów psucia się mięsa zwierząt rzeźnych i drobiu. Największe zagrożenie dla zdrowia konsumenta stwarza obecność w mięsie ryb i przetworach rybnych mikroorganizmów chorobotwórczych wywołujących choroby przewodu pokarmowego albo zatrucia pokarmowe.  Łatwość, z jaką mięso ryb ulega zepsuciu, trudność wykrycia wczesnych stadiów zepsucia oraz obecność mikroorganizmów chorobotwórczych powodują, że mięso ryb jest częstą przyczyną zatruć pokarmowych u ludzi.  Z higienicznego punktu widzenia bardzo ważny jest transport świeżych ryb. W czasie transportu musi być zapewnione zachowanie odpowiednio niskiej temperatury dla utrzymania ryb w stanie zdatności spożywczej.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL |

|  |
| --- |
| Smak ryb |

|  |
| --- |
| Smak mięsa ryb zależy w dużym stopniu od środowiska, w którym ryba żyje. Ryby hodowlane w stawach posiadają charakterystyczny zapach mułu i szlamu. Można je tego przykrego zapachu pozbawić poprzez przetrzymywanie przez zabicie przez kilka godzin w czystej wodzie. Ryby żyjące w wodach stojących swój ziemisty posmak zawdzięczają pewnemu rodzajowi bakterii (Actinomyces), które wpływaj również na posmak wody. Wzrost zawartości w śniętej rybie wolnego azotu wskazuje na jej zepsucie. Koreluje to również z obecnością indolu. Charakterystyczny smak i zapach ryby jest zależny w przeważającej mierze od obecności w niej tlenku trójmetyloaminy (CH3)3NO. Ważną rolę w powstawaniu smaku odgrywają nienasycone kwasy tłuszczowe.  Zarówno delikatna konsystencja jak i smak śledzi solonych w stosunku do śledzi świeżych jest efektem proteolitycznego rozpadu tkanki mięsnej. Śledzie, które przytrzymuje się zbyt długo w wysokiej temperaturze mogą nabierać posmak tranu. Czasami też obserwuje się zjawisko powstawania słodkiego smaku śledzi solonych. Wynika to prawdopodobnie z rozkładu tłuszczu pod wpływem bakterii lub odczepienia gliceryny wskutek przemiany tłuszczu w tran. Niepożądany wpływ na smak ma zbyt niska wilgotność w chłodni, w których składowane są ryby, ponieważ sprzyja to szybszemu zachodzeniu procesów utleniania tłuszczu, wywołujących łojowaty i zjełczały smak ryb  Mięso ryb na skutek niższej zawartości substancji wyciągowych, niż mięso zwierząt ciepłokrwistych charakteryzuje się smakiem mdłym. Smak mdły można wyrównać poprzez wędzenie, marynowanie oraz solenie.  Jak podaje Koj przez stosowanie równych zabiegów technologicznych można poprawić mdły smak niektórych ryb, wielu konsumentów nie może się przyzwyczaić do potraw z dorsza z powodu zapachu morszczyny, jakim ta ryba się odznacza. Skropienie oczyszczonej ryby rozcieńczonym octem (2 łyżki octu na litr wody) i pozostawienie na godzinę osłabia przyjrzy zapach. Również do sosu, w którym podaje się dorsze, nie należy dodawać zbyt dużo mąki, gdyż wzmacnia to nieprzyjemny zapach  Mięso mielone z ryby przyprawiane powinno być pieprzem oraz cebula, ponieważ wyrównują one mdły smak i zapach. W czasie smażenia ryb dochodzi do tworzenia się podobnych substancji smakowo-zapachowych jak przy smażeniu zwierząt rzeźnych.  Mięso raka charakteryzuje się słodkim smakiem stad też zupy z raków nie powinny być mocno solone ani przyprawione,, ponieważ traci na tym charakterystyczny smak.  Podczas gotowania raków dochodzi do zmiany ich zabarwienie. Czerwony barwnik astacyn (C40H48O4) należący do karotenoidów wchodzi w skład pancerza i związany jest z białkiem, jako ciemnoniebieski chromoproteid. Denaturacja biała zachodząca w podwyższonej temperaturze prowadzi do rozerwania wiązań pomiędzy białkiem a estrami astacyny i wyzwolenie się właściwego koloru karotenoidu.  Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa. |

|  |
| --- |
| Schładzanie i mrożenie ryb |
| Główne zadanie przemysłu rybnego polega na zabezpieczeniu przed zepsuciem surowców i wytworzonych z nich produktów. W tym celu wykorzystuje się niemal wszystkie znane metody utrwalania żywności. Do podstawowych fizycznych metod zabezpieczenia surowca rybnego przed zepsuciem należy chłodzenie i zamrażanie. Metody te mają istotne znaczenie, ponieważ umożliwiają dostarczenie na rynek produktu o cechach jakościowo najbardziej zbliżonych do ryby świeżo złowionej. Duże znaczenie ma również apertyzacja surowca rybnego.  Do podstawowych metod biochemicznych i chemicznych przetwarzania i utrwalania ryb należy: solenie, marynowanie i wędzenie. Metody te zmieniają cechy jakościowe surowca. W wyniku zastosowania tych metod uzyskuje się produkty o cechach specyficznych pożądanych, chociaż częściowo odmiennych od właściwości surowca wyjściowego. Oprócz tych metod należy wymienić stosowanie chemicznych środków konserwujących, przeciwutleniaczy. Aktualnie w przemyśle stosuje się tzw. metody sprzężone, tzn. jednoczesne zastosowanie metody fizycznej i chemicznej.  Schładzanie  Ryby świeże powinny być schłodzone, to znaczy oziębione (lodem lub w inny sposób do temperatury od +5 do -1°C w głębi ciała. Schładzanie ryb świeżych przez przesypywanie drobnotłuczonym lodem, nazywa się w praktyce lodowaniem. Skrzynki z rybami konserwowanymi lodem układ się na stosu nie przekraczające 5 sztuk i tak usytuowane, aby był zapewniony odpływ wody z topniejącego lodu. Pomieszczenie powinno być przewiewne i nie narażone na zmiany temperatury. Czas przechowywania ryb świeżych zależy od ich jakości.  Metoda chłodzenia polegająca na przedłużaniu trwałości ryb przechowywanych lodzie jest wynikiem obniżenia temperatury do ok. 0°C. Hamuje to mikrobiologiczne, chemiczne i biochemiczne procesy rozkładu. Okres trwałości można przedłużyć do 12-15 dni przez obniżenie temperatury przechowywania nieco poniżej punktu zamrażania (-3°C), co daje efekt tzw. podmrożenia ryb. W tej temperaturze obserwuje się jednak występowanie niekorzystnych zmian sensorycznych w tkance mięsnej ryb. W dystrybucji ryb chłodzonych należy bezwzględnie przestrzegać utrzymania łańcucha chłodniczego, warunkującego zachowanie świeżości produktu.  Mrożenie  Metoda zamrażania jest szczególnie istotna w przypadku ryb, które są często odławiane na dalekich łowiskach. Zasada procesu zamrażania polega na wymrożeniu głównej masy wody i zasadniczej zmianie warunków istniejących w mięsie ryb. Niska temperatura działa hamująco na większość procesów chemicznych, jak również na namnażanie się drobnoustrojów.  Ryby mrożone to te, których temperaturze w głębi ciała nie jest wyższa niż -8°C, zamrożone metodą szybka, czyli obniżenie temperatury ciała ryb do -9°C nastąpiło w czasie nie dłuższym niż 2 godziny  Najbardziej istotnym czynnikiem mającym wpływ na jakość mrożonego produktu jest jak najkrótszy czas między odłowem a zamrażaniem. Aktualnie w przemyśle rybnym stosuje się wiele typów urządzeń do zamrażania różnymi metodami. Metody te różnią się między sobą sposobem przenoszenia ciepła od produktu do czynników oziębiających, prędkością zamrażania oraz, zapotrzebowaniem energetycznym. Czas zamrażania wynosi od kilku do 24h. Szybkie zamrażanie, 15 min do 2—3 h stosuje się do mrożenia dorszy w blokach. Powolne zamrażanie 12—24 h stosowane jest w przypadku dużych ryb. Stosuje się zamrażanie w temp. 18°C w oziębionym powietrzu, w temp. —20°C przy użyciu ciekłego azotu, w temp. —30°C stosując ciekły freon, oraz w urządzeniach stykowych w temp. od —35 do —30°C.  W przypadkach mrożenia ryb tłustych ich jakość zależy w istotny sposób od procesów utleniania i rozpadu tłuszczów, przebiegających również w czasie zamrażalniczego przechowywania, przez co ryby tłuste mają o połowę krótszy dopuszczalny czas przechowywania. Ryby chude mogą być przechowywane w temperaturze od -18 do -22°C w ciągu pół roku, podczas gdy ryby średniotłuste tylko przez 4 miesiące. W temperaturze poniżej -22 do 30°C odpowiednie czasy przechowywania wynoszą 8 i 6 miesięcy, a poniżej -30°C- 10 miesięcy dla ryb chudych i 8 miesięcy dla ryb średniotłustych.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Irena Kłoczko- Ryby i przetwory rybne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; | |

|  |
| --- |
| Solenie ryb |
| Solenie ryb jest metodą opartą na utrwalającym działaniu soli kuchennej. Zależnie od wrażliwości drobnoustrojów na chlorek sodowy dzieli się drobnoustroje na niehalofilne — podlegające działaniu bakteriostatycznemu soli i halofilne — stanowiące typową szkodliwą mikroflorę ryb solonych. Sól kuchenna powoduje także odwodnienie środowiska, obniżenie rozpuszczalności tlenu w środowisku, osłabienie działalności szeregu enzymów itp. Solenie nie zabezpiecza całkowicie produktów rybnych przed psuciem. Sól kuchenna nie powstrzymuje procesów jełczenia tłuszczów. Zazwyczaj magazynuje się ryby solone w temperaturach niższych od 0°C, dzięki czemu powstrzymuje się rozwój bakterii halofilnych i zmniejsza szybkość reakcji biochemicznych.  Na proces dojrzewanie ryb solonych składają się także przemiany biochemiczne, enzymatyczne i mikrobiologiczne. W wyniku tych zmian produkt nabiera odpowiednich właściwości zapachowych, smakowych i reologicznych, przez co osiąga gotowość kulinarna i nie wymaga obróbki cieplnej przed spożyciem. Tempo przemian, prowadzących do zepsucia się produktu zależy przede wszystkim od: właściwości surowca, zawartości soli w produkcie, dostępu tlenu, a także temperatury przechowywania. Szczególnie niekorzystny wpływ na jakość solonych ryb mają autooksydacja oraz hydroliza enzymatyczna tłuszczu.  Ryby mocno solone, przechowywane bez dostępu tlenu (np. w opakowaniu próżniowym), w temperaturze pokojowej zachowują dobrą jakość do 6 miesięcy. Ryby słabo solone mogą być przechowywane w temperaturze chłodniczej (około 0°C) do 4 miesięcy.  Istnieje kilka sposobów solenia: solenie suchą solą kuchenną, zalewanie solanka, solenie mieszane. Ostatnie oprócz solenia ryb samą sola stosuje się solenie kompozycyjne, tzn. z dodatkiem przypraw smakowo-zapachowych. Solenie takie nazywa się korzennym, a śledzie w ten sposób przygotowane do sprzedaży- śledziami korzennymi.  Ze względu na ilość używanej soli kuchennej do solenia ryb oraz ich trwałość wyróżnia się solenie:  słabe (lekkie)  średnie  solenie mocne  solenie morskie (kanties) – ryby niesortowalne, poddawane na łowisku soleniu w beczkach na sucho bez odpływu solanki  Na przykład śledzie i dużej zawartości tłuszczu soli się słabo, zużywając np. przy soleniu śledzi pełnotłustych od 15 do 18 kg na 100 kg produktu (a przy soleniu matiasów nawet tylko około 12 kg). Śledzie solone powinny być przechowywane w temperaturze od 0 do 3°C i nie dłużej niż 6-7 miesięcy.  Inne śledzie (dojrzałe, wytarte) soli się mocno użytkując przeciętnie 23 kg soli kuchennej na 100 kg produktu. Śledzie te przechowywane w magazynach nie chłodzonych zachowują trwałość do 4-5 miesięcy, a w magazynach chłodzonych (w temperaturze około -2 do -3°C) mogą być przechowywane do roku. W obrocie handlowym śledzie słabo solone można przechowywać w temperaturze do 5°C, a śledzie silnie solone w temperaturze do 12°C. Beczki należy układać warstwami do wysokości 3 beczek.  W obrocie śledziami posługuje się tzw. nazwami handlowymi i nimi określa się śledzie pochodzące z różnych okresów połowów o różnej zawartości tłuszczu i o różnych wymiarach:  Matiasy- śledzie odgardlone, pełnotłuste (o zawartości ponad 20% tłuszczu w mięsie) jednolicie i dobrze umięśnione, z dużą ilością tłuszczu okołojelitowego oraz tłuszczu w mięsie  Śledzie pełne- (całe, odgardlone lub odgłowione), dobrze umięśnione z wyraźną obecnością tłuszczu pod skórą o rozwiniętych gonadach  Śledzie zwykłe- (całe odgłowione odgardlone) o różnym umięśnieniu, o gonadach całkowicie lub częściowo opróżnionych i w zasadzie z opróżnionym przewodzie pokarmowym (zawartość tłuszczu 12%)  Śledzie chude- o różnym stopniu rozwoju gonad oraz śledzie całkowicie wytarte; śledzie o różnym stanie umięśnienia; zawartość tłuszczu stosunkowo mała (poniżej 12%).  Śledziki (całe) sortyment drobnych śledzi, ale o długości powyżej 15 cm  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Irena Kłoczko- Ryby i przetwory rybne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; | |

|  |
| --- |
| Obróbka termiczna ryb |
| Ryby morskie charakteryzują się specyficznym zapachem, który przed obróbką termiczną można i trzeba usunąć jednym z podanych sposobów:   * przed gotowaniem, duszeniem, smażeniem, pieczeniem, skropić sokiem z cytryny lub winnym octem i pozostawić na 30 minut w chłodnym miejscu * moczyć ryby przed wyporcjowaniem w mleku z dodatkiem pieprzu (1-2 godziny) * do gotowania ryb dodać trochę kwasu z ogórków kwaszonych lub kapusty kwaszonej * gotować ryby w intensywnych wywarach z warzyw z dodatkiem przypraw smakowych * oczyszczone ryby natrzeć przyprawami: estragonem, majerankiem, bazylią i tymiankiem * do wywaru, w którym gotuje się ryby włożyć 2-3 kawałki węgla drzewnego * ryby przed obróbką termiczną obłożyć rozdrobnionymi warzywami: cebulą, selerem, pietruszką – i przyprawami * doprawić potrawy z ryb przyprawami ziołowymi oraz łączyć z aromatycznymi sosami   W celu otrzymania właściwej struktury i jędrności tkanki mięsnej wskazane jest wkładanie ryb do wrzącego wywaru lub – w wypadku smażenia – na gorący tłuszcz.  Gotowanie  Gotować można wszystkie gatunki ryb zarówno świeże, jak i mrożone. Ryby wkłada się do wrzącego wywaru warzywnego z dodatkiem przypraw, tak aby wywar tylko przykrył ryby. Po zagotowaniu należy zmniejszyć dopływa ciepła, utrzymując ryby w stanie powolnego wrzenia. Ryby w całości, faszerowane i rolady gotuje się w wanienkach z perforowaną wkładką, która ułatwia wyjęcie ugotowanej ryby i zabezpiecza przed jej uszkodzeniem. Ryby dorszowate, śledziowate i makrele gotuje się z dodatkiem octu i soku z cytryny. Czas gotowanie zależy od wielkości i gatunku ryby. Warzywa z wywaru można wykorzystać do sałatek rybnych oraz do dekoracji ryb. Przyrządzając ryby w galarecie należy do wywaru dodać żelatynę i po estetycznym ułożeniu na półmisku udekorować plastrami cytryny, cząstkami jajka i pomidora, a także zieleniną. Pożądanymi dodatkami do tych ryb są sosy majonezowe i wszelkie ostre, np. chrzanowy, oraz ćwikła, chrzan lub inne warzywa.  Smażenie  Smażenie to w Polsce najbardziej popularną metoda obróbki kulinarnej. Należy jednak pamiętać, że ryby w tej postaci są ciężko strawne, a także najtrudniej przyswajalne przez organizm. Jest kilka sposobów smażenia ryb:   * saute (oprószone przyprawami i mąką) * panierowane (oprószane przyprawami i mąka, następnie włożone do rozmąconych jaj i obtaczane w bułce tartej) * zanurzane w cieście * obtaczane w jajach i grzankach * obtaczane w bułce tartej   Smażyć można w małej i w dużej ilości tłuszczu. Ryby w cieście, panierowane oraz większe kawałki smaży się w głębokim tłuszczu, natomiast filety, saute można smażyć w mniejszej ilości (tłuszcz musi być świeży). Usmażone ryby powinny mieć barwę złocistobrązową, natomiast smażone w cieście – ciemnosłomkową. Większe porcje, a także ryby smażone w całości kotlety rybne, dobrze jest wstawić pod koniec do nagrzanego piekarnika.  Duszenie  Duszenie ryb umożliwia zastosowanie dodatków jarzynowych i przypraw, które poprawi smak i zapach szczególnie w przypadku ryb morskich. Do duszenia najbardziej nadają się ryby o mięsie jędrnym np., ostrobok, kergulena, błękitek, sandacz, amur. Przed duszeniem należy posypać porcje ryby przyprawami i mąką, obsmażyć z obu stron, włożyć do naczynia, skropić wodą lub wywarem i dusić do miękkości, dodając do przewidziane w recepturze dodatki. Pod koniec duszenia doprawia się potrawę przyprawami aromatycznymi. Potrawy duszone z ryb podaje się z makaronem, ziemniakami, ryżem, warzywami i surówkami.  Pieczenie  Piec można w piekarnikach, rusztach i grillach. Ryby układa się w brytfannie lub na ruszcie wysmarowanym tłuszczem albo na grillu i piecze się w temperaturze 250ºC. Po zarumienieniu zmniejsza się temperaturę piekarnika. W czasie pieczenia ryby można polewać tłuszczem, ketchupem, winem, piwem lub śmietaną. Bardzo atrakcyjne są też ryby pieczone w folii aluminiowej lub w pergaminie; dzięki temu są soczyste, delikatne i doskonałe w smaku. Ryby takie podaje się z ziemniakami, ryżem warzywami pod różnymi postaciami i sosami.  Źródło: Henryk Dębski- Potrawy z ryb s. 14-17. Wydawnictwo Watra. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Wędzenie ryb |
| Wędzenie jest jedną z najstarszych metod konserwacji ryb. Przez działanie dymu i wysokiej temperatury niszczy się dużą część bakterii, podsusza mięso, a jednocześnie nadaje mu się specyficzny smak, zapach i złocistobrązowy kolor.  Do wędzenia nadają się różne gatunki ryb morskich i słodkowodnych, przede wszystkim te, które zawierają mało drobnych kości i drobnowłókniste mięso.  W czasie wędzenie następuje pewien ubytek wody, a wiec podsuszanie ryb, ale w granicach zmniejszających „soczystość” produktu. Składniki dymu częściowo osądzają się na powierzchni ryby i częściowo przenikają do wnętrza masy mięsnej, nasycając ją substancjami posiadającymi właściwości antyseptyczne i aromatyczne. Składniki dymu osadzające się na powierzchni ryby wpływają na jej złociste lub złocistobrazaowe zabarwienie, a składniki przenikające nadają masie mięsnej odpowiedni wygląd oraz smak i zapach dymowo-wędzony. Wszystkie procesy zachodzące w czasie wędzenia nadają rybom wędzonym tak cenione cechy organoleptyczne. Ryby wędzone stają się odporne na procesy jełczenia.  Oprawianie ryb przeznaczonych do wędzenia polega głównie na oczyszczaniu, odłuszczaniu, (karpiowate), patroszeniu, niekiedy odgłowieniu lub filetowaniu. Ryby solone muszą być przed wędzeniem wymoczone; dłużej przy przeznaczeniu ryb do wędzenia gorącego, krócej przed wędzeniem na zimno. Ryby nie solone poddaje się przed wędzeniem podsalaniu w solankach o niskim stężeniu soli. Podsalanie ma na celu zwiększenie trwałości produktów wędzonych i nadanie im słonawego smaku.  Wędzenie ryb przeprowadza się w różnego rodzaju wędzarniach komorowych, wieżowych i tunelowych. W tradycyjnych wędzarnictwie stosuje się drewno twarde w postaci szczap, trocin, wiórów a dym uzyskuje się przez częściowe spalanie (żarzenie) tych materiałów. Dobrym rozwiązaniem technicznym są cierne wytwornice dymu, które działają na zasadzie hamulca do wirującego bębna lub tarczy dociska się klocek drewna, który na zasadzie tarcia rozgrzewa się i „dymi”).  W przetwórstwie rybnym wyróżnia się wędzenie zimne i gorące.  Do wędzenia nadają się głównie ryby tłuste jak i chude, a surowcem są ryby świeże, mrożone i solone. Ze względu na wstępną obróbkę wyróżnia się ryby wędzone w całości, tusze bez głów, filety i dzwonka.  Przy wędzeniu zimnym działa się na ryby solone gęstym, lecz chłodnym dymem o temperaturze około 30°C przez czas stosunkowo długi (co najmniej przez jedna dobę). Wędzenie zimne daje produkty trwalsze niż wędzenie gorące. Przed wędzeniem tym sposobem poddaje się surowiec nasoleniu, w czasie którego przechodzi on dojrzewania, aby mógł nadawać się do bezpośredniej konsumpcji. Czyli, że wędzenie zimne utrwala i uszlachetnia produkt już dojrzały, który odznacza się wysokim aromatem, smakiem słono-dymowym i posiada konsystencje ścisłą.  Do przetworów wędzonych na zimno zalicza się łososia w płatach, makrele, pelamidę, śledzia (całego) oraz filety ze śledzia. Zawartość soli kuchennej w produktach wędzenia gorącego dochodzi do 12% (w produktach wędzenia zimnego ilość soli waha się w granicach od 1 do 3%.  Wędzenie gorące przeprowadza się w temperaturze ponad 100°C (często w granicach temperatur od 120 do 140°C w okresie tzw. podpiekanie ryb). Cały proces w zależności od wielkości ryb trwa do 1,5 do 4 godzin. W ostatnim okresie wędzenia gorącego działa się skoncentrowanym dymem przy równoczesnym obniżeniu temperatury. W technice wędzenia gorącego można więc wyróżnić dwa zasadnicze procesy:   * Pieczenie ryby, dzięki czemu nadaję się ona do bezpośredniej konsumpcji * Wędzenie właściwe, nadające rybie właściwości wędzarnicze   Ryby wędzone sposobem gorącym są artykułami stosunkowo krótkotrwałymi, słabiej albo słabo nasyconymi składnikami dymu, o mało zwięzłej konsystencji masy mięsnej.  Asortyment ryb wędzenia gorącego jest dość bogaty. Można wymienić:   * dorsza i inne ryby dorszowate * flądrę * certę * makrele * śledzia * piklinga * sieje * szproty * sielawę * śledziki bałtyckie * halibuta * węgorza * ostroboka * dorada * tasergala * kielca   Zawartość soli kuchennej w rybach gorącego wędzenia waha się od 1,5 do 3,5 (ma charakter solenia ”smakowego”.  Dla ryb wędzonych stosuje się urozmaiconą klasyfikację jakościową. Niektóre ryby klasyfikuje się na 3 klasy jakościowe (np. piklingi, certy, śledzie, węgorze), na 2 klasy jakościowe (np. ryby płastugowate, dorszowate, szproty, sieje, sielawę), łosoś, śledzik bałtycki, makrela podsolana.  Jako opakowanie ryb wędzonych służą skrzynki, kartony lub opakowania z tworzyw sztucznych. Na opakowaniach powinny się znajdować między innymi następujące dane: data produkcji, okres przydatności do spożycia, informacje dotyczące sposobu przechowywania. Produkty wędzenie należy przechowywać w temperaturze od 2 do 10°C, przy wilgotności względnej powietrza od 75 do 85% okres trwałości wynosi: dla ryb wędzenia gorącego (które są najczęściej i masowo spotykane na rynku handlowym) 4 dni i dla ryb wędzena zimnego 10 dni. Zbyt długo i niewłaściwie przechowywane ryby wedzone, pokrywają się pleśnią, która występuje w postaci zielonych, żółtych i czarnych nalotów. Ponieważ pleśń może być łatwo usunięta, należy dodatkowo sprawdzić zapach ryby i barw mięsa. Zapach gnilny i czerwona barwa mięsa –przy kręgosłupie dyskwalifikuje rybę wędzoną.  Tabela1. Zawartość składników odżywczych i wartość kaloryczna ryb wędzonych (100 g produktu wg L. Duklewskiego)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Nazwa ryby | Kalorie | Białko | Tłuszcz | Węglowodany | | Dorsz | 66 | 15,9 | 0,3 | - | | Flądra | 50 | 11,1 | 0,6 | - | | Łosoś | 149 | 17,5 | 8,2 | 1,4 | | Makrela | 181 | 12,4 | 14,6 | - | | Pikling | 139 | 15,1 | 8,8 | - | | Szprot | 139 | 12,6 | 9,6 | 0,5 | | Węgorz | 174 | 9,9 | 14,7 | 0,5 |   Źródło: A. Lempka (red.) Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa. Leonard Duklewski- Ryby w codziennym żywieniu. Wydawnictwo Watra,   |  | | --- | |  | | |

|  |
| --- |
| Ryby suszone |
| W niektórych krajach ryby suszone są tradycyjnym produktem spożywczym. Suszeniu przebiegającemu na wolnym powietrzu poddaje się wyłącznie ryby o małej zawartości tłuszczu, głownie ryby z rodziny dorszowatych.  Metody suszenia ryb:   * suszenie w warunkach naturalnych * suszenie w klimatyzowanych suszarniach owiewowych * suszenie przez sublimację pod zmniejszonym ciśnieniem (temp około -20°C pod ciśnieniem około 1 mm Hg)   Szybkość suszenia zależy od:   * sposobu obróbki surowca, * współczynnika dyfuzji wody w mięsie ryb * od temperatury * wilgotności względnej * prędkości przepływu powietrza   W pierwszym okresie suszenia szybkość ubytku wilgoci jest stała, następnie wskutek odparowania wody wolnej zmniejsza się szybkość dyfuzji, co powoduje spadek szybkości suszenia aż do wartości równej zero przy równowagowej wilgotności ryby  Ryby suszone można wytwarzać także z surowców solonych. Ich trwałość zależy przede wszystkim od zawartości w nich wody: przy zawartości wody poniżej 25% przestają rozwijać się bakterie, a poniżej 15% pleśnie.  Najbardziej rozpowszechnionym produktem jest tzw. sztokfisz, wytwarzany przede wszystkim w Norwegii, wytworzony z bardzo świeżych ryb dorszowatych poławianych głównie wędami lub sieciami stawnymi. Dorsze po złowieniu i zabici są wykrwawiane, ogławiane i, patroszone, przecinane wzdłuż prawie płetwy ogonowej (usuwa się jednocześnie 2/3 kręgosłupa wraz z błona otrzewną), myte. Tak przygotowane ryby wiąże si po 2 tusze powyżej płetw ogonowych zawiesza się na żerdziach i suszy się przez 2-3 miesiące w przewiewnych nasłonecznionych miejscach wybrzeża, uzyskując produkt o zawartości wody 12-14% i znacznej trwałości. Przed spożyciem z sztokfisza trzeba zdjąć skórę, pociąć go na kawałki i moczyć w wodzie kilkanaście dni. Wysuszony produkt wiąże się w sterty lub pakuje w postaci balotów w tkaninę workową. Po uwodnieniu mięso sztokfisza służy do wyrobu wielu dań gotowanych i smażonych (pierożki, pulpety itp.), szczególnie w krajach południowych  Drugim tradycyjnym produktem jest tzw, klipfisz, otrzymywania również z ryb dorszowatych często suszona na słońcu po rozłożeniu na nabrzeżnych skałach w Norwegii lub wysuszona w suszarni. Ryby po zbiciu, wykrwawieniu, odgłowieniu i wypatroszeniu rozcina się na stronie brzusznej aż do ogona, usuwa się 2-3 kręgosłupa i soli metodą sucha i mieszaną, przy użyciu około 35% chlorku sodowego w stosunku do oczyszczonych płatów ryby. Półprodukt zawiera 19% soli i 50% wody. Ryby w formie płatków połączonych od strony grzbietowej układa się na wolnym powietrzu przez kilka tygodni. Przy produkcji klipfisza można stosowa również suszenie w prądzie ciepłego powietrza. Trwałość tego typu produktu jest ograniczona, ponieważ zawiera około 25-40% wody i mogą się na nim rozwijać mikroorganizmy halofilne. Po wyługowaniu wodą nadmiaru soli wykorzystuje się klipfisz do wytwarzania dań  Oprócz metod tradycyjnych coraz częściej stosuje się suszenie sublimacyjne pozwalające na uzyskanie bardzo trwałych produktów. Ostatnio wprowadza się równe modyfikacje tego procesu, pozwalające na znaczne przyspieszenie i potanienie produkcji  Źródło: A. Lempka (red.) Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Konserwy rybne |
| Konserwy rybne należą do podstawowych przetworów rybnych przystosowanych do długotrwałego przechowywania, odznaczających się wysokimi walorami organoleptycznymi.  Stosowana w produkcji konserw obróbka termiczna ma na celu pozbawienie tkanek mięśniowych ryb wody, która mogłaby się wydzielić na skutek denaturacji białek w czasie sterylizacji konserw. Wydzielanie wody prowadzi się rozcieńczenia zalewy i obniżenia wartości odżywczej i jakości produktu. Obróbka wstępna surowca obejmuje następujące etapy:   * obgotowanie w wodzie lub w oleju * parowanie * podsuszanie * wędzenie lub smażenie   Do pewnych strat wody może przyczynić się również solenie ryb, konserwy powinny być produkowane z jak najlepszej jakości surowca. Podczas produkcji należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko wystąpienie wtórnego zakażenia mikrobiologicznego  Rozróżnia się następujące rodzaje konserw rybnych:   * konserwy w sosie własnym * konserwy w sosie pomidorowym * konserwy z farszem * konserwy z warzywami * konserwy blanszowane * pasztety z rozdrobnionych części jadalnych   Konserwy w sosie własnym z ryb świeżych lub mrożonych poddawane są tylko obróbce mechanicznej. Sosem jest sok wydzielający się podczas procesu sterylizacji. Do tego typu konserw stosuje się następujące ryby:   * łosoś * dorsz * śledź * makrela   Konserwy w zalewie olejowej produkowane są z ryb, które poddaje się obróbce mechanicznej a następnie cieplnej. Do tego typu konserw stosuje się ryby:   * byczki * certa * dorsz * flądrę * leszcza * makrelę * pagrusa * śledzia   Konserwy z farszem występują w postaci karpia faszerowanego, zarazków rybnych w rosole (mielone mięso dorsza, leszcza lub szczupaka)  Konserwy z warzywami produkowane są z ryb poddawanych obróbce mechanicznej i cieplnej z dodatkiem warzyw mrożonych. Przykładami konserw z warzywami są:   * leszcz po bretońsku * dorsz po grecku   Konserwy blanszowane- sporządzone są z świeżych bądź mrożonych ryb słodkowodnych poddanych procesowi blanszowania wraz z warzywami, przetworami mączno-zbożowymi oraz przyprawami. Przykładem konserw blanszowanych s:   * okoń z marchewką * ryby z kapusta * ryby z makaronem i sosem musztardowym * paprykarz rybny z makaronem   Pasztety z rozdrobnionych części jadalnych produkuje się z dodatkiem przypraw. Przykładem tej grupy asortymentu jest:   * pasztet z ryb słodkowodnych * pasztet rybny * pasztet z wątróbek rybich   Zmiany barwy  Do przebarwień mięsa ryb znajdujących się w konserwach dochodzi na skutek przemian składników podczas sterylizacji oraz magazynowania. Poprzez wzajemna reakcje związków z grypami karbonylowymi i aminowymi zachodzi proces nieenzymatycznego brunatnienia. Intensywność tych przemian Jeskym większa om mniej świeży jest surowiec. W konserwach z tuńczykiem czasami pojawia się zielone zabarwienie zamiast różowego.  Magazynowanie  Konserwy przed dystrybucją magazynowane są w pomieszczeniach o temperaturze 5-10°C przy możliwie niskiej wilgotności powietrza. W pierwszym okresie magazynowania zachodzą w konserwie przemiany, tzw. „dojrzewanie”, które polega na wymienia masy wewnątrz opakowania, prowadzące do wyrównania stężeń substancji rozpuszczalnych oraz powstawanie wskutek reakcji składników konserwy, żądanych cech organoleptycznych. Optymalna jakość produkt uzyskuje po 1- 2 miesiącach magazynowania.  Źródło: A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia techniki. Przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Prezerwy rybne |
| Prezerwy rybne stanowią specyficzny rodzaj przetworu charakteryzujący się doskonałymi walorami organoleptycznymi. Prezerwy pozyskuje się z ryb mrożonych, świeżych, poddanych soleniu, wędzonych. Ich trwałość jest ograniczona, bowiem w celu zapewnienia odpowiednich cech jakościowych nie są poddawane procesowi sterylizacji.  Surowiec do produkcji prezerw powinien odznaczać się jak najwyższa jakością. Pełnej dyskwalifikacji podlegają surowce i przetwory zarażone mikroorganizmami szczególnie przetrwalnikującymi,  W procesie produkcyjnym prezerw wyrocznia się następujące etapy:   * odsalanie surowca (solnego) * oczyszczanie * odgłowienie * odpłetwianie * patroszenie * filetowanie * zdjęcie skóry oraz błon * solenie zalewowe do surowca niesolonego * podział na porcje * umieszczenie w opakowaniach * zalanie zalewą   Prezerwy powinny charakteryzować się wyraźnym korzennym smakiem i zapachem. Do typowych prezerw zalicza się następujące przetwory   * w zalewie olejowej (anchovis) * czarniak a la łosoś * śledzie kanapkowe z kminkiem * śledź korzenny * filety śledziowe po szwedzku   Zawartość soli kuchennej w prezerwach utrwalonych sol od 8-12%. Prezerwy utrwalanie 1,5-2,5% kwasem octowym- od 1,5-3,0%. Trwałość prezerw przy przechowywaniu w temperaturze od 2 do 8°C wynosi 3 miesiące  Źródło: A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; | |

|  |
| --- |
| Marynaty rybne |
| Marynaty rybne są to przetwory w zalewie octowo- słonej z dostatkiem ewentualnych przypraw i warzyw. Ze względu na sposób produkcji wyróżnia się marynaty ziemne, gotowane i smażone.  Produkcja marynat obejmuje następujące operacje:   * sortowanie * czyszczenie * podgardlanie * odgławianie * odpłetwianie * odtłuszczanie * patroszenie * podział na porcje * płukanie * marynowanie * dojrzewanie * umieszczenie dojrzałego produktu w opakowaniach przeznaczonych do obrotu * zalanie zalewą * zamknięcie opakowań   Zalewa octowa do ryb- wodny roztwór kwasu octowego i soli kuchennej z dodatkiem innych składników smakowych i zapachowych. Zalewa powinna zawierać takie ilości składników, aby po całkowitym nasyceniu wprowadzanych do niej ryb, pozostało w roztworze około 2,5% kwasu octowego i 6,5% soli- zwykle początkowe stężenie kwasi soli wynosi odpowiednio 6 i 10%. W czasie dojrzewania ryb przechodzą do zalewy różne rozpuszczalne składniki mięsa stanowiące około 15% masy surowca.  Marynatami zimnymi są produkty, które dojrzewają w zlewie octowo-słonej i nie wymagają obróbki termicznej. Czyli do produkcji tej grupy marynat używa się ryb świeżych, mrożonych czy solonych i zalewa się je przygotowanym roztworem marynatowym, zawierającym zazwyczaj 2,5% kwasu octowego (stężenie kwasu octowego może się wahać w granicach od 1 do 3%) i od 2 do 4% soli kuchennej. Zalewa marynatowa powoduje w mięsie ryb procesy podobne do zachodzących podczas solenie ryb. Przemiany zachodzą głównie we frakcji białkowej. Kwas octowy rozluźnia tkankę mięsną i powoduje zmiany w białkach oraz aktywizuje enzymy tkankowe. Na skutek tych przemian objętych nazwą dojrzewania następuje mięknienie tkanki mięsnej, która łatwo oddziela się od kości a marynata nabiera swoistych cech smakowych i zapachowych. n cechy smakowo-zapachowe wpływają te dodatki , jak np. dodatek zalewy koncentratu pomidorowego oraz majonezu.  Do bardziej znanych marynat zimnych zalicza się: śledzie marynowane, makrele marynowane, moskaliki, rolmopsy, filety śledziowe po węgiersku i inne. Moskaliki są marynatą przygotowywana ze śledzików lub szprotów. Rolmopsy produkuje się z filetów śledziowych, zwiniętych z kawałkiem marynowanego ogórka, plasterkiem cebuli oraz z dodatkiem gorczycy i pieprzu, przy czym cały zwój spięty jest kołeczkiem.  Marynaty gotowane są typem marynat niedojrzewających, w których zdatność do bezpośredniej konsumpcji powoduje obróbka termiczna. Marynaty są zalewane zalewą octowo- słono- żelatynową o temperaturze 85°C z dodatkiem przypraw, a następnie ochłodzenie i zalanie w pojemnikach zalewą zawierającą około2% octu, 3% soli i 3-5 %żelatyny. Często do produkcji marynat gotowanych używa się śledzi, makrelę, węgorza, dorsza, karmazyna, minoga itp.  Marynaty smażone są również typem marynat niedojrzewających, w których istotne znaczenie ma obróbka termiczna, polegającą na kilkuminutowym smażenina oleju o temperaturze około 170°C obtoczonych ryb lub ich części w mące (wytwarza się na powierzchni krusta mączna). Po ochłodzeniu zalewa się smażone ryby stosowna zalewą marynatową (octowo-słona z dodatkami). Marynaty smażone występują w dość różnorodnym asortymencie, np. śledź smażony w zalewie octowej, ostrobok, płastuga, makrela, dorsz, szprot.  Marynaty są produktami przemysłu rybnego oraz na mniejszą skalę produktami rybno-garmażeryjnymi, głownie marynaty gotowane (marynaty w galarecie). Jako opakowania do marynat zimnych stosuje się słoiki, puszki oraz drobne pojemniki z tworzyw sztucznych.  Ogólne wymagania jakościowe dla marynat rybnych przewidują ocenę następujących cech:   * wyglądu * ułożenia * oprawienia ryb * ilości mięsa * barwy mięsa * smaku * zapachu * konsystencji * barwy i ilości krusty (u smażonych) * ilości * smaku * zapachu * barwy zalewy   Marynaty powinny być przechowywane w temperaturze od 0 do 8°C. Okres gwarancyjny dla marynat zależy od temperatury przechowywania, a czasem i od stosowanych dodatków. Na przykład marynaty zimne, gotowane i smażone przechowywane w temperaturze od 0 do 8°C mają okres gwarancyjny 14 dni- a przechowywane w temperaturze powyżej 8 do 18°C- 5 dni. Marynaty zimne w zalewie pomidorowej lub majonezowej przechowywane w temperaturze od 0 do 8°C mają gwarancyjna trwałość 6 dni, a przechowywane w temperaturze powyżej 8 do 18°C – 2-3 dni  Źródło: Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Encyklopedia Techniki- Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Niejadalne produkty uboczne |
| Przetwórstwo rybne wytwarza dość duże ilości odpadów, które nie nadają się na cele spożywcze. Znaczna część odpadów posiada duże ilości białka, tłuszczów, soli mineralnych oraz pozostałych składników będących cennym surowcem dla innych gałęzi przemysłu.  Podczas produkcji pasz dużą uwag zwraca się na dokładność i poprawność procesu sterylizacji.  Tabela 1. Rodzaje odpadów i kierunki ich przetwórstwa wg. A. Lempki   |  |  | | --- | --- | | Rodzaj odpadu | Rodzaj przetwórstwa | | Wnętrzności | Mączki paszowe, przemysł farmaceutyczny | | Głowy, płetwy, skóry | Mączki pastewne, przemysł galanteryjny, kleje | | Kości stanowiące główny odpad przy filetowaniu | Mączki kostne, kleje | | Łuska | Przemysł galanteryjny | | Tłuszcze | Przemysł kosmetyczny |   Źródło: A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Kawior i owoce morza |
| Kawior  Kawior jest ikrą ryb jesiotrowatych. Zawiera ok.16% tłuszczu. Świeży kawior ma odczyn obojętny, w wyniku psucia się przechodzi w zasadowy. Kawior pochodzi z jesiotrów żyjących w Morzach: Kaspijskim, Azowskim i Czarnym i w rzekach wpływających do tych mórz. Kawior z jesiotra ma barwę czarną lub ciemnoszarą, z łososia — żółtoczerwoną. Zepsuty kawior zmienia barwę na szarożółtą lub zielonożółtą. Dobrze przygotowany kawior powinien być sypki, ikra winna zachowywać kształt kulisty, wyraźną sprężystość oraz posiadać mocną błonę, nie pękającą przy lekkim nacisku. Gotowy produkt zawiera 3-5% NaCl, w przypadku, gdy ma być pakowany w puszkach i 6-8% jeśli ma być przeznaczony do pakowania w beczkach.  Kawior solony bez dodatku środków chemicznych zachowuje trwałość w temperaturze id -4°C do -2°C przez 3-4 miesiące, a z dodatkowymi środkami utrwalającymi do 8-9 miesięcy. Kawior solony pasteryzowany można w tych warunkach przechowywać do dwóch lat.  Raki  Rozróżnia się trzy gatunki raków słodkowodnych: rak szlachetny, błotny i rak pręgowaty. Przedmiotem handlu, prawie wyłącznie eksportowego, są raki żywe, mrożone mięso rakowe i konserwy rakowe.  Raki po złowieniu, odpiciu i tzw. osuszeniu (odparowaniu nadmiaru wody)- transportuje się w stanie żywnym bez wody w łubiankach lub koszach wiklinowych. Po transporcie zanurzanie raków w wodzie powinno odbywać się bardzo powoli, aby te skorupiaki mogły wydzielić powietrze z komory skrzelowej. Raki mogą być sprzedawane tylko w stanie żywym, gdyż ich mięso ulega bardzo szybkiemu rozkładowi. Żywotność raków stwierdza się przez zaobserwowanie ruchów i reagowanie na światło. Raki zabija się przez wrzucanie ich do gotującej się wody. Części jadalne wynoszą przeciętnie od 16 do 24%; jest to mięso z odwłoka, tzw. szyjki rakowe, mięso ze szczypiec, tzw, łapki rakowe oraz tłuszcz wyścielający wewnętrzną stronę pancerza głowotułowia. Mięso rakowe to oddzielone z pancerza części jadalne (szyjki i łapki) poddane szybkiemu zamrożeniu. Mięso wykorzystywane jest najczęściej po ugotowaniu.  Produkuje się również sterylizowane konserwy rakowe wyrabiane z części jadalnych i z ekstraktów części niejadalnych raków z dodatkiem przypraw.  Inne zwierzęta wodne  Poza rybami najczęściej spożywanymi zwierzętami wodnymi są małże (ostryg i omułki jadalne), skorupiaki (homary, langusty, kraby, krewetki morskie), głowonogi (kalmary, ośmiornice, mątwy) oraz ślimaki (ucho morskie, winniczek). W Polsce spożywanie takich produktów jest bardzo mało popularne, głównie ze względu na brak tradycji. W innych krajach szczególnie południowych, są one bardzo cenione. W porównaniu z rybami mięczaki zawierają nieco mniej białka i tłuszczów, natomiast znacznie większe ilości żelaza i miedzi, a także cynku. Skorupiaki (z wyjątkiem krabów) wyróżniają się spośród innych owoców morza wysoką zawartością cholesterolu. Należy jednak dodać, że mięczaki i skorupiaki zawierają duże ilości innych steroli (mięczaki około 80 mg/100 g, natomiast skorupiaki około 8 mg/100 g), które w znacznym stopniu ograniczają przyswajanie cholesterolu w diecie.  Charakterystyka wybranych bezkręgowców jadalnych  Kalmary- mają lekko gumową konsystencję. Można je kupować świeże lub w puszkach. Najczęściej podaje się je z masłem i z czosnkiem, wyłożone ponownie do skorupek lub jako składnik innych potraw.  Langusty- występują na całym świecie w wodach przybrzeżnych. Langusty nie mają kleszczy. Ważą od 1,3-8 kg. Większość mięsa znajduje się w organach wewnętrznych. Langusty można kupować świeże lub mrożone, można je gotować w wodzie lub na parze. W przeciwieństwie do innych skorupiaków, langusty nie staja się jasnoczerwone po ugotowaniu.  Homary- skorupiaki żyjące w Atlantyku i w Morzu Śródziemnym, istnieje ich kilka odmian. Sprzedawane są świeże lub mrożone, żywe lub ugotowane w skorupie. Żywy homar ma kolor ciemnoniebieski; po ugotowaniu staje się jasnoczerwony. Homara można gotować, gotować na parze, piec na grillu lub ruszcie. Samica może mieć na spodniej części odwłoka jaja, w postaci czerwonej ikry.  Krewetki- małe skorupiaki, osiągające najwyżej 10 cm długości; istnieje ich kilka odmian. Kiedy są surowe, mają kolor bladoróżowy. Można je kupować świeże, mrożone lub w puszkach.  Małże- istnieją odmiany o twardych i miękkich skorupach. Na amerykańskim wybrzeżu Atlantyku obficie występują małże z brązowymi skorupami. Są one również hodowane w niektórych wodach europejskich. Większe małże twardoskorupowe, o bardziej wyrazistym smaku, są używane do zup. Mniejsze je się na surowo, większe można gotować otwarte i podawać z roztopionym masłem.  Ostrygi- to mięczaki, występujące w Morzu Śródziemnym, w oceanach Atlantyckim i Spokojnym; mają wiele odmian, różniących się wielkością i odcieniem brązu. Smakosze jedzą je prosto ze skorupki, skropione sokiem z cytryny. Ostrygi podawane są gorące powinny być tylko lekko podgotowane. Olbrzymia amerykańska ostryga z Pacyfiku może osiągną rozmiary dwa razy większe niż odmiany europejskie.  Ośmiornice- ten ośmioramienny głowonóg występuje w klimacie umiarkowanym. Przyrządza się go w taki sam sposób jak kalmary. Mięso ośmiornicy powinno być zbite tłuczkiem aż utraci sprężystość. Należy również przed przyrządzeniem odciąć ssawki i końce ramion. Głowę dłuższą niż 20 cm, zazwyczaj się odrzuca, choć można ją po oczyszczeniu nadziać poćwiartowanymi ramionami i udusić. Mniejsze smaży się w całości i w cieście.  Kraby- występują w Morzy Śródziemnym i w Atlantyckim. Sprzedaje się je żywe w skorupie lub bez niej. Można je piec, gotować w wodzie lub na parze. W handlu występują jako mrożone i w puszkach. Podczas gotowania kraby stają się czerwone.  Żaby- do spożycia wykorzystuje się ich udka, cenione ze względu na delikatną konsystencje; w smaku są podobne do kurczaka. W handlu występują w puszkach, mrożone lub świeże, najczęściej już spreparowane. Można je smażyć, dusić, piec lub opiekać na ruszcie. Powinno się je podawać 4 pary udek na osobę.  Ślimaki-mięczaki o lekko gumowatej konsystencji. Można je kupować świeże lub w puszkach. Najczęściej podaje się je z masłem i z czosnkiem, włożone ponownie do skorupek lub jako składnik innych potraw.  Ostrygi i omułki są sprzedawane w stanie żywym, nieżywe natomiast ulegają bardzo szybko zepsuciu i mogą wywołać u ludzi choroby. Objawy chorobowe występują szybko, a po kilku, a nawet kilkunastu godzinach zdarzały się przypadki śmierci. Szczególnie niebezpieczne jest spożywanie małży od maja do sierpnia. Skorupiaki nieżywe ulegaj łatwo gniciu, są wtedy szkodliwe dla zdrowia nawet po uprzednim ugotowaniu.  Szczególnie ważny problem w ostatnich latach stanowi przenikanie zanieczyszczeń wód do organizmów zwierząt. Dotyczy to ryb i innych zwierząt wodnych, jak małże i skorupiaki. Zanieczyszczenia chemiczne, jakie dostają się do wody mogą przenikać do organizmu zwierząt i stanowić problem zdrowotny, będąc przyczyną zatruć ludzi; np. zanieczyszczenia wód śródlądowych ściekami przemysłowymi zawierającymi fenol, są przyczyną pozostałości tego związku w mięsie ryb. Zanieczyszczenia wód związkami rtęci powodują występowanie wysoce szkodliwych połączeń organicznych rtęci (metylortęci) u zwierząt wodnych.  Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Irena Kłoczko- Ryby i przetwory rybne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; Danuta Kołczyn- Krajewska, Tadeusz Sikora- Towaroznawstwo żywności. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny bezkregowców morskich |
| Zarówno małże jak i skorupiaki wykazują niewielkie różnice w składzie chemicznym w porównaniu do ryb. Ich cechą charakterystyczną jest niska zawartość tłuszczu, i niewielka zawartość białka (szczególnie u małży).  Tabela 1. Główne składniki części jadalnych najważniejszych bezkręgowców morskich (w %) wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek | | Części jadalne | woda | Tłuszcz | Białko | | Skorupiaki | Krab | 40 | 73-82 | 0,2-6,6 | 15-22 | | Homar | 44 | 71-75 | 0,3-2,5 | 19-20 | | Krewetka czerwona | 46 | 71,2 | 1,3 | 22,8 | | Krewetka szara | 47 | 67-70 | 0,9 | 22-23 | | Małże | Ostryga | 11,8 | 76-83 | 1,1-2,5 | 8-12 | | Omułek | 28 | 84 | 0,8-2,3 | 9-11 | | Przegrzebek | 18 | 78 | 0,5-1,0 | 17,5 | | Głowonogi | Kalmar |  | 78 | 0,4-1,1 | 18 |   Tabela 2. Główne składniki części jadalnych najważniejszych bezkręgowców morskich (w %) wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek | | Wapń | Magnez | Fosfor | | mg/100g | | | | Skorupiaki | Krab | 29-100 | 30-50 | 180-350 | | Homar | 62 | 35 | 280 | | Krewetka czerwona | 145 | 40 | 350 | | Krewetka szara | 320 | 105 | 270 | | Małże | Ostryga | 185 | 40 | 265 | | Omułek | 140 | 20 | 235 | | Przegrzebek | 115 | 40 | 340 | | Głowonogi | Kalmar |  |  |  |   Białka  Mięśnie mątwy białka zawierają około 80% ogólnej ilości. Rozpuszczalność białek bezkręgowców jest zależna od stanu post mortem. Z mięśni przegrzebka, po ustaniu stężenia pośmiertnego, można wyekstrahować za pomocą soli o różnych stężeniach takie same ilości białek jak z mięsa dorsza. Duża część białek skorupiaków występuje w postaci zwianej z węglowodanami w postaci glikoproteidów. W skład białka homara wchodzi zarówno glukoza jak i fruktoza w stosunku 3:8, natomiast u kraba stosunek tych monosacharydów wynosi 4:1. Wartość biologiczna białek małży oraz skorupiaków znacznie przewyższa wartość dorsza i wołowiny. Stopień przyswajalności białka wynosi 85%. Mięso bezkręgowców łatwo ulega zepsucia z uwagi na zawartość aktywnych enzymów proteolitycznych. Oprócz enzymów endogennych wykryto także enzymy pochodzenia bakteryjnego.  Tabela 3. Skład aminokwasowy białka mięsa dorsza i skorupiaków % aminokwasu w białku wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Aminokwas | Dorsz | Krab | Homar | Krewetka | | Glicyna | 4,60 | 4,7 | 4,6 | 4,7 | | Alanina | 7,87 | 5,7 | 5,9 | 6,0 | | Walina | 5,61 | 5,0 | 4,5 | 4,4 | | Leucyna | 8,10 | 9,0 | 8,6 | 8,6 | | Izoleucyna | 5,47 | 4,7 | 4,1 | 3,8 | | Seryna | 4,65 | 4,9 | 4,9 | 4,2 | | Treonina | 4,52 | 5,2 | 4,4 | 4,1 | | Metionina | 3,06 | 3,0 | 3,2 | 2,8 | | Cysteina | 0,92 | 1,7 | 1,3 | 1,1 | | Kwas asparaginowy | 10,08 | 12,0 | 12,3 | 11,7 | | Kwas glutaminowy | 14,76 | 16,2 | 16,9 | 17,5 | | Tyrozyna | 3,28 | 4,7 | 4,1 | 4,1 | | Fenyloalanina | 3,70 | 4,8 | 4,7 | 4,4 | | Prolina | 3,57 | 4,5 | 3,4 | 3,7 | | Tryptofan | 0,87 | 1,6 | 0,9 | 1,0 | | Arginina | 5,79 | 6,3 | 7,4 | 9,0 | | Lizyna | 8,45 | 8,9 | 9,5 | 9,4 | | Histydyna | 1,84 | 2,4 | 2,1 | 1,9 |   Niebiałkowe związki azotowe  Małże i skorupiaki posiadają duża zawartości niebiałkowych substancji azotowych. Ilość azotu wolnych aminokwasów dochodzi do 300 mg/100 g mięsa.  W mięśnie krewetki czerwonej zamrożonej w suchym lodzie po złowieniu występują następujące ilości nukleotydów i produktów ich rozpadu (µmole/100g).   * AMP- 43 * IMP- 38 * Inozyny- 92 * Hipoksantyny- 8 * Tymina, cytozyna, urydyna- 850   Związki siarki  Zawiązki lotne znajdujące się w mięsie bezkręgowców są odpowiedzialne za typowy zapach tych delikatnych produktów morskich. W mięsie ostryg znajduje się szereg związków zawierających siarkę. Typowym związkiem siarkowym produkowanym przez mięczaki jest siarczek metylowy (CH3)2S, którego zawartość wynosi od 0,2 do 5,5 µg/g mięsa. Siarczek powstaje w reakcji rozkładu chlorku dwumetylo-2 karboksyetylenosulfoniowego.  Największe jego ilości występują u tych mięczaków, które odżywiają się glonami planktonowymi. Siarczek metylowy charakteryzuje się typowym zapachem mięczaków. Najniższe stężenie tego związku, przy którym rozróżnia się właściwy zapach mięczaków wynois w roztworze wodnym około 0,08 µg/g.  Tłuszcze  Tłuszcze bezkręgowców zawierają znaczne ilości tokoferoli:   * 1200 µg/g tłuszczu homarów * 300-600 µg/g tłuszczu u większości gatunków filtrujących wodę   Tabela 4. Charakterystyka chemiczna mięsa kalmarów wg. Z. Sikorskiego   |  |  | | --- | --- | | Składniki | Zawartość % | | Sucha substancja | 17,9 | | Białka w stosunku do mięsa | 9,8 | | Białka w stosunku do substancji azotowych | 68,12 | | Lipidy w stosunku do mięsa | 0,75 | | Ogólna zawartość wielonienasyconych kw. | 38,75 | | Linolowy | 14,95 | | Linolenowy | - | | Arachidonowy | 23,80 | | Cholesterol w stosunku do tłuszczu | 1,10 | | Cholesterol w stosunku do mięsa | 0,0083 |   Źródło: Zdzisław Sikorski- Technologia żywności pochodzenia morskiego. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny roślin morskich |
| Rośliny morskie są pierwszym ogniwem w łańcuchu odżywczym w moczu oraz stanowią surowiec do otrzymywania wielu produktów żywnościowych i do produkcji pasz. Znaczna cześć glonów pozyskiwanych z mórz służy bezpośrednio do spożycia (sałata morska, kapusta morska). W krajach dalekiego wschodu spożywa się je w stanie surowym i gotowane. Kapusta morska stanowi cenne źródło witaminy C, której zawartość wynosi 120 mg/100 g suchej substancji. Glony oraz brunatnice służą głównie jako źródło polisacharydów – koloidów hydrofilnych mających zastosowanie w przemyśle spożywczych do produkcji potraw o charakterze dietetycznym i galaretek, a także jako stabilizatory większości układów o silnej dyspersji.  Kwasy alginowe  Z brunatnic otrzymywany jest kwas alginowy. Jest on polimerem kwasów:   * uronowych * mannuronowego   glikuronowego o wzorze (C6H8O6)n  Kwas alginowy nie rozpuszcza się w wodzie, natomiast rozpuszczają się jego sole sodowe i potasowe oraz amonowe tworząc roztwory charakteryzujące się dużą lepkością. Sole wapniowe mają zdolność do tworzenie żeli, podobnie jak sole innych metali dwu i trój wartościowych. W celu wytworzenia żelu zazwyczaj roztwór alginianyu potasu poddawany jest działaniu słabo rozpuszczalnej soli wapniowej. Szybkość żelowania zależna jest od ilości soli wapnia a także od pH roztworu. Temperatura krzepnięcia żeli alginianowych wynosi 0°C, w zależności od składu.  Wodorosty morskie zawierają od 12 do 40 % kwasów alginowych w stosunku do masy powietrzno-suchych roślin. Morszczyn bałtycki zawiera 21-29% kwasów alginowych sole sodowe tych kwasów wykazują bardzo dobre zdolności do żelowania.  Zastosowanie żeli wytwarzanych z soli kwasów alginowych:   * zamrażalnictwo ryb * produkcja lodów śmietankowych * produkcja napojów czekoladowych * produkcja proszków budyniowych * produkcja lodów cukierniczych * produkcja wypełniaczy w potrawach dietetycznych * surowiec do produkcji osłonek do wędlin   Agar  Otrzymywany jest z glonów czerwonych. Jest on polimerem co najmniej dwóch polimerów liniowych zbudowanych z cząsteczek cukrów i reszt cukrowych zawierających w swojej budowie grupy estrowe kwasu siarkowego oraz kwasów organicznych. Agar w postaci sproszkowanej nie ulega rozpuszczeniu w zimniej wodzie natomiast rozpuszcza się we wrzątku wytwarzając przezroczyste roztwory. Agar w stężeniu 1,5% po ochłodzeniu do temperatury około 37°C tworzy twardy żel, który nie topnieje aż do uzyskania temperatury 85°C. Zastosowanie agaru jest bardzo zbliżone do zastosowania alginianów. Ponadto stosuje się go powszechnie do sporządzania pożywek w laboratoriach mikrobiologicznych.  Karagan  Karagan również otrzymywany jest z czerwonych glonów. Największe jego ilości wytwarzane są w Japonii. Składa się z frakcji zelującej i nieżelującej. Zbudowany jest z pochodnych glukopiranozy z dużą ilością estrowo zawiązanych reszt kwasu siarkowego. Karagen w stanie naturalnym ma zdolność do przyłączania jonów potasu, wapnia oraz sodu. Karagen w postaci soli potasowej bardzo dobrze rozpuszcza się w gorącej wodzie i posiada bardzo silne właściwości żelujące. Natomiast sole sodowe rozpuszczają się w wodzie, ale nie wykazuje właściwości żelujących.  Furcelaran  Pozyskiwany jest z wodorostów Furcellaria frastigiata występujących w Bałtyku. Skład jego zbliżony jest do karagenu. W wodzie w temperaturze 75-86°C rozpuszcza się bardzo dobrze. Po ochłodzeniu do temperatury 40°C tworzy żel po sterylizacji w autoklawie zdolność do zelowania furcelanu nie zanika, chyba że ogrzewanie następuje w środowisku o obniżonym pH (<5)- wówczas dochodzi do znacznej hydrolizy polimeru. W skład morszczynu bałtyckiego obok kwasów alginowych wchodzi także sześciowodorotlenowy alkohol mannitol.  Źródło: Zdzisław Edward Sikorski- Technologia żywności pochodzenia morskiego. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny ryb |
| Ryby jadalne należą zarówno do ryb słodko-, jak i słonowodnych. Najpowszechniej spożywanymi rybami słodkowodnymi są szczupak, karp, okoń, sandacz, sum, lin, karaś, płoć, łosoś, pstrąg. Do najpopularniejszych ryb słonowodnych należą: dorsz, łupacz, szprotka, sardynka, śledź.  Skład chemiczny  Ryby zawierają prawie wszystkie ważne w żywieniu człowiek składniki pokarmowe, a więc: białka, tłuszcze, witaminy, składnik mineralne; poziom węglowodanów nie ma w żywieniu znaczenia. Skład chemiczny mięsa rybiego zmienia się w dość szerokich graniach w zależności od gatunku ryb, ich wieku, miejsca żerowania, czasu połowu oraz innych czynników.  Zawartość białek w rybach jest bardzo zbliżona do ich zawartości w mięsie, przy czym w rybach jest tylko 8% tkanki łącznej, a w mięsie zależnie od jego rodzaju do trzech razy więcej. Białka ryb zawierają wszystkie aminokwasy w proporcjach zbliżonych do zapotrzebowania człowieka. Białka ryb należą do łatwo strawnych. Potrawy z ryb chudych i gotowanych przebywają w żołądku krócej niż potrawy mięsne, wskutek czego, po spożyciu- potraw z ryb przygotowanych w ten sposób stosunkowo szybciej występuje uczucie głodu. Wyciąga się stąd błędny wniosek, że ryby mają mniejszą wartość odżywczą niż mięso zwierząt rzeźnych.  Drugim ważniejszym składnikiem mięsa ryb jest tłuszcz. W zależności od ilościowego jego występowania rozróżnia się ryby:  - chude, zawierające do 1% tłuszczu (np. czerniak, dorsz, lichia, morszczuk, okoń, sandacz, szczupak)  - średnio tłuste, zawierające od 1 do 5% tłuszczu (np. boleń, brzana, dorada, gładzica, karmazyn, karaś, karp, kielec, kulbak, leszcz, lin, ostroboki, pagrus, płoć, pstrąg, sieje, sielawa, tasergal, świnka, ukleja)  - tłuste zawierające ponad 5% tłuszczu (np. certa, halibut, łosoś, troć, makrela, pałasz, sardynela, stornia, szprot, śledź, tazar, tunek, tuńczyk, włócznik, węgorz, sardynka,).  Tłuszcze ryb różnią się pod względem składu i właściwości fizykochemicznych od tłuszczu zwierząt rzeźnych. Zawierają one sporo kwasów tłuszczowych o krótkich i bardzo długich łańcuchach, przy czym znaczna ich część należy do kwasów nienasyconych. W tłuszczach ryb występują również pewne ilości kwasów o łańcuchach rozgałęzionych. Tłuszcze ryb również cechują się wysoką przyswajalnością, rzędu 92% i niską temperaturę topnienia.  Zawartość tłuszczu w mięsie ryb jest zmienna. Zależy ona od wieku, pory roku, okresu tarła, wędrówek itp. Na przykład tarło wyczerpuje organizm ryby i przyczynia się do znacznego spadku ilości tłuszczu, co powoduje, że mięso ryb wytartych jest mało smaczne, mniej pożywne oraz stanowi podrzędny surowiec przerobowy. Tłuszcz może gromadzić się w mięśniach (infiltracja mięsa) w wątrobie (u ryb dorszowatych), w otrzewnej (np. u sandacza), w gonadach itp. Ryby średnio tłuste i tłuste lepiej nadają się do obróbki przemysłowej i kulinarnej. Tłuszcz wpływa również na smakowitość ryby  Ryby zawierają sporo składników mineralnych: potas, wapń magnez fosfor, żelazo: z mikroelementów są źródłem jodu, miedzi. W mięsie ryb znajduje się 0,1-0,4% związków- fosforowych. W 100 g mięsa ryb znajduje się 100-300 mg siarki. Mała zawartość sodu w rybach wpływa na ich przydatność w leczeniu dietetycznym niektórych chorób. Wapń zawarty w rybach jest dobrze wchłaniany. To samo dotyczy żelaza. Należy tu podkreślić znaczną zawartość jodu w rybach morskich, co na duże znaczenie w żywieniu ludzi, zwłaszcza na terenach ubogich w ten składnik odżywczy. W przypadkach skażenia środowiska wodnego żyjące w nim ryby mogą zawierać znaczne ilości substancji szkodliwych dla zdrowia, takich jak m.in. metale ciężkie (rtęć, ołów, kadm) oraz arsen.  Tłuszcz rybi zawiera różne ilości witaminy A i D. Najbogatszym źródłem tych witamin jest olej z wątroby halibuta i dorsza. W mięsie ryb występują duże ilości lecytyn. Chude ryby mogą mieć zastosowanie w żywieniu ludzi, którym zaleca się ograniczenie spożycia tłuszczów. Z witamin rozpuszczalnych w wodzie mięso ryb zawiera spore ilości tiaminy. Jej zawartość waha się w zależności od różnych czynników.  Na wartość użytkową ryb w sensie spożywczym wpływa stosunek części jadalnych do niejadalnych w masie ryb. Stosunek ten kształtuje się rozmaicie u różnych gatunków ryb, poza tym zależy od okresu połowu (np. przed tarłem jest korzystniejszy niż po tarle). Ogólnie biorąc do ryb wysokowydajnych zalicza się ryby z rodziny węgorzowatych, łososiowatych, śledziowatych, tuńczykowatych i jesiotrowatych. U tych ryb na mięśnie wypada przeciętnie od 62% do 75% ich masy. U większości ryb wielkość ta waha się w granicach od 50 do 60%. Poniżej 50% wydajności mięsni osiąga się przeważnie przy oprawianiu dorszowatych, okonia i większości ryb karpiowatych  Ryby jako wartościowe produkty spożywcze mają pewne właściwości, które wpływają na poziom ich konsumpcji. Surowe ryby stosunkowo łatwo psują się i wymagają znacznego nakładu pracy podczas przygotowywania z nich posiłków. Powodem tego jest duża aktywność enzymów zawartych w mięsie ryb, obecność śluzu łatwo ulegającego rozkładowi i szybki przebieg przemian pośmiertnych (dojrzewanie i towarzyszących mu reakcji biochemicznych).  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP; Irena Kłoczko- Ryby i przetwory rybne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA | |

|  |
| --- |
| Woda |
| Woda stanowi jeden z podstawowych składników, niejednokrotnie decydujących o właściwościach fizykochemicznych żywności, teksturze, sposobie przerobu, konserwowania, trwałości podczas przechowywania, przyswajalności, przez organizm człowieka, a także wartości odżywczej. Woda jest również zasadniczym środowiskiem, w którym odbywają się biochemiczne reakcje żywego organizmu, zapewnia ona transport równych substancji w obrębie tkanek organów, jest dobrym regulatorem ciepła u organizmów zarówno stałocieplnych jak i zmiennocieplnych (Z. Sikorski).  Mięso ryb i bezkręgowców zawiera 50-85% wody. W przypadku ostryg zawartość ta sięga nawet do 93%. Im chudsza jest ryba tym mniejsza jest zawartość w niej suchej masy. Wychudzenie ryb obserwuje się w okresie intensywnego rozwoju ikry, mlecza oraz wędrówek tarłowych.  Woda stanowi rozpuszczalnik substancji nieorganicznych a także produktów powstałych na skutek przemian metabolicznych, które zachodzą w mięśniach. Ponadto bierze udział w reakcjach biochemicznych. Woda, mimo iż jest ilościowo głównym składnikiem mięsa, nie wycieka z niego w sposób samorzutny. Poprzez obniżenie wilgotności względnej powietrza, można spowodować odparowanie odpowiedniej części wody z mięsa.  Część wody, która odparowuje przy wilgotności względnej około 80% nazywana jest wodą wolną (mikrokapilarna). Pod względem fizycznym jest ona najbardziej zbliżona do czystej wody. Wykazuje zdolność do przemieszczania się w mięsie oraz zamarza w temperaturze około -1°C.  Wilgotność względna poniżej 80-25% powoduje odparowanie wody zwanej wodą swobodną. Woda ta zawarta jest w mikrokapilarach. Część wody swobodnej zamarza w temperaturze od -2 do -6°C.  4-6% ogólnej ilości wody stanowi woda związana, która występuje w połączeniach jonowych z:   * sodem * wapniem * magnezem * wodorotlenkiem * grupami aminowymi * grupami karboksylowymi   Obecność w wodzie substancji tworzących z nią roztwór o rozdrobnieniu cząsteczkowym powoduje zmianę jej charakterystycznych punktów fizycznych:   * obniżenie temperatury krioskopowej * podniesienie temperatury wrzenia   Woda związana z uwagi na niewielką ruchliwość, nie bierze udział w przemianach, które zachodzą w żywności i nie ulega krystalizacji w temperaturach zamrażalniczych.  Zdzisław E. Sikorski- Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; Zdzisław E Sikorski i in.- Chemia żywności. PWN. Warszawa; Jacek Podstolski, Zbigniew Gruda- Zamrażanie żywności.- WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Białka |
| Zawartość surowego białka w świeżym mięsie ryby wynosi od 13-24% i zależy od:   * gatunku * fizjologicznego slabu zwierzęcia * miejsca pobrania próbki   Zależnie od zawartości białek w mięśniach, ryby można podzielić na 4 grupy:   * zawierające poniżej 10 białka * zawierające do 10% do 15 % białka * zawierające od 15 % do 20 % białka * zawierające ponad 20% białka   Białka wchodzące w skład mięśni tworzą poszczególne elementy budowy komórek oraz spełniają w organizmie zwierzęcym odmienne funkcje Zarówno w sarkoplazmie jak i w cieczy międzykomórkowej występują albuminy- białka rozpuszczalne w wodzie i w rozcieńczonych roztworach soli. Stanowią do 30% ogólnej ilości białek.  Tkanka łączna zawiera w swoim składzie białka nierozpuszczalne w obojętnych roztworach soli.  Ryby kostnoszkieletowe zawierają do 3% tkanki łącznej, chrzęstnoszkieletowe do 10% ogólnej zawartości białek.  Skład aminokwasowy  Wartość odżywcza białek jest zależna od ich składu aminokwasowego, a także od zmiana, które zachodzą w białkach w wyniku obróbki.  W skład aminokwasowy białek mięsa wielu gatunków ryb jest zbliżony do siebie, jedynie zawartość histydyny w mięsie makreli jest dwukrotnie wyższa id przeciętnej. Mięso ryb zawiera wszystkie niezbędne aminokwasy w ilościach znacznie przekraczających normy, stad też białko ryb posiada dobre właściwości biologiczne.  Enzymy  Wśród białek sarkoplazmy występują proteinazy uczestniczące w procesach autolizy białek po śnięciu ryb. Mają one dużą aktywność w niskich temperaturach i wykazują aktywność w większym zakresie temperatur.  Proteinazy serynowe o dużej aktywności powodują zjawisko modori – cieplnej degradacji żeli rybnych w temperaturze około 60°C.  Deaminazy, demetylaza trimetyloaminy, amidazy i peptydazy biorą udział w powstawaniu charakterystycznych składników zapachowych.  Tiaminaza przyczynia się do istotnego ubytku tiaminy, szczególnie w surowych odpadach rybnych mających zastosowanie jako pasza. Lipazy ogrywają istotną rolę w pośmiertnych przemianach w mięsie ryb. Tę samą funkcję u skorupiaków spełnia oksydaza katecholowa. W skład białek rozpuszczalnych w wodzie wchodzą chromoproteidy krwi i mięśni tj:   * hemoglobina * mioglobina * cytochromy   Tabela 1. Porównanie przeciętnej zawartości aminokwasów egzogennych w mięsie niektórych ryb i w mięsie wołowym (w % białka N x 6,25).   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Aminokwasy | Makrela | Sardynka | Śledź | Łosoś | Tuńczyk | Wołowina | | Arginina | 5,8 | 5,5 | 7,1 | 5,8 | 6,4 | 5,3 | | Histydyna | 3,8 | 2,4 | 1,9 | 2,6 | 3,5 | 5,7 | | Izoleucyna | 5,2 | 4,0 | 6,2 | 4,9 | 4,9 | 4,7 | | Leucyna | 7,2 | 7,1 | 7,1 | 7,3 | 7,9 | 7,2 | | Lizyna | 8,1 | 7,8 | 8,3 | 8,0 | 8,9 | 8,3 | | Metionina | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 3,0 | 2,5 | 2,8 | | Fenyloalanina | 3,5 | 3,4 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,5 | | Treonina | 4,9 | 4,4 | 4,1 | 4,4 | 4,2 | 4,5 | | Tryptofan | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | | Walina | 5,4 | 5,0 | 5,4 | 5,6 | 5,4 | 5,1 |   Białka miofibryli  Stanowią 40-60% ogólnej ilości białka surowego. Są one nośnikiem funkcjonalnych właściwości mięsa. Uczestniczą zarówno w skurczu mięsni jak i w stężeniu pośmiertnym. Zmiany białek miofibrylarnych prowadzą do wzrostu twardości na skutek długotrwałego przechowywania zamrażalniczego.  Białka tkanki łącznej  Są one nierozpuszczalne w roztworach soli a nawet w rozcieńczonym kwasie solnym i wodorotlenku sodu. Białko tkanki łącznej- białka stromy tj. kolagen, elastyna oraz retikulina, titina, nebulina stanowią około 3% ogólnej ilości białek zawartych w świeżym mięsie ryb kostnoszkieletowych około 10% w mięśniach ryb chrzęstnoszkieletowych.  Kolagen stanowiący podstawowy składnik tkanki łącznej stanowiącej materiał budulcowy szkieletu, chrząstek, błon mięśniowych, płetw oraz skóry.  Zawartość kolagenu zależna jest od:   * gatunku * wieku * stanu odżywienia ryby   Zawartość kolagenu dla poszczególnych gatunków ryb wynosi:   * czeczuga- 1,7% * karp- 2,8% * plamiak- 3,0% * szczupak – 3,3% * sandacz- 3,5% * karaś- 3,6% * sola-4,0% * dorsz- 4,2% * łosoś-5,1% * koleń-10%   Pod względem budowy kolagen mięśni ryb jest zbliżony do kolagenu ssaków i ptaków. Zawiera mniej hydroksyproliny niż kolagen mięsa wołowego.  W kolagenie jadalnych bezkręgowców obserwuje się występowanie sacharydów a także pewne ilości reszt:   * rybozy * ksylozy * arabinozy   Kolagen jest ważny z punktu widzenia właściwości reologicznych mięśni po obróbce cieplnej. Zmiany pośmiertne kolagenu w nieodpowiednich warunkach przechowywania ryb po złowieniu przyczynia się do rozpadu filetów na miomery. Zmiany kolagenu zachodzące pod wpływem ciepła (wędzenie na gorąco) powodują spadanie ryb z prętów wędzarniczych  Ryby, szczególnie przed tarłem, zawierają dość duże ilości ikry (jaja) oraz mlecza (nasienie), w skład, których wchodzą zróżnicowane białka. Do tyczy to szczególnie mlecza ryb, które po hydrolizie dają kwasy nukleinowe, oraz białka proste: protaminy oraz histony ( o charakterze zasadowym).  Z uwagi na dość wysoką specyficzność protamin nadano im nazwy związane z gatunkiem ryb, w mleczu, których występuje:   * steryna (jesiotr) * salmina (łosoś) * cyprina (karp) * klupeina (śledź)   W ikrze ryb występuje także fosforproteid ichtulina, owomukoidy oraz lizozym (muramidaza). Skład aminokwasowy mlecza podkreśla rolę protamin, a których arginina stanowi najwyzszą frakcję aminokwasowi: w klupeinie – 82,2%. W salaminie- 80,4%, w sturynie- 58,2%.  Tabela 2. Zawartość ważniejszych aminokwasów w mleczu i ikrze niektórych ryb (w obliczeniach przyjęto 16% azotu w białkach) wg . A. Lempki (red.)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Aminokwasy | Mlecz | | Ikra | | | Śledzia | Łososia | Śledzia | Łososia | | Arginina | 13,5 | 11,9 | 4,8 | 6,8 | | Histydyna | 0,6 | 0,7 | 1,2 | 2,5 | | Izoleucyna | 3,1 | 3,5 | 7,7 | 7,1 | | Leucyna | 5,0 | 5,7 | 11,3 | 9,8 | | Lizyna | 1,5 | 2,1 | 1,8 | 8,5 | | Metionina | 0,9 | 1,1 | 1,8 | 2,7 | | Fenyloalanina | 2,3 | 2,4 | 4,8 | 4,8 | | Treonina | 2,7 | 2,4 | 5,9 | 5,7 | | Tryptofan | 0,37 | 0,32 | 1,1 | 0,9 | | Walina | 3,1 | 3,3 | 6,5 | 7,0 |   Źródło: Zdzisław E. Sikorski- Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Związki azotowe niebiałkowe |
| Uważa się, że decydującą rolę w formowaniu typowego dla mięsa ryb zapachu i smaku odgrywają zawiązki azotowe niebiałkowe (tzw. wyciągowe). Zawartość niebiałkowych substancji azotowych w miesie zmienia sie podczas przechowywania ryby- jedne ulegają rozkładowi pod wpływem działania enzymów endogennych i bakteryjnych, inne nagromadzają się w wyniku procesów katabolicznych przebiegajacyh po śnięciu. Azot niebiałkowy stanowi u ryb kostnoszkieletowych 9,2-18,3% (płastugi 9-14%, śledziowate 16-18%), a u chrzęstnoszkieletowych 33-38,6% azotu ogólnego. Ryby o białym miesie mają znacznie mniej niebiałkowych substancji azotowych, mięso ciemne - wiecej. Zawartość azotu niebiałkowego wydaje się być skorelowana z zawartością czerwonego barwnika występującego w mięśniach.  W skład tej frakcji wchodzą przede wszystkim:   * wolne zasady * amoniak * jedno, dwu i trójmetyloaminy występujące w większych ilościach podczas autolitycznego i mikrobiologicznego psucia się mięsa * tlenek trójmetyloaminy oraz betainy * pochodne guanidyny; kreatyna, kreatynina, oraz arginina * pochodne imidazowlu i glioksaliny: histydyna, l-metyloahistydyna, karnozyna i anseryna * inne związki jak: aminokwasy, zasady purynowe, mocznik itp.   Tabela 1. Niebiałkowe substancje azotowe w ekstraktach mięśni ryb wg. Z Sikorskiego   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Związki azotowe | Dorsz mg/100 g | Łupacz mg/100 g | Śledź mg/100 g | Bonito mg/100 g | | Azot aminowy | 39,2 | 14,5 | 4,0 | - | | Kreatyna i kreatynina | 163,0 | - | 182,7 | - | | Histydyna i arginina | 32,7 | 51,5 | 72,7 | 302,4 | | Lizyna | 157,9 | 145,0 | 145,6 | 69,3 | | Puryny | 24,5 | 15,4 | 8,21 | 29,5 | | Mocznik | 1,9 | 14,5 | 4,0 | - |   Wolne aminokwasy i peptydy  W wyniku procesów zachodzących w tkankach po śmierci dochodzi do dużych zmian w stężeniu wolnych aminokwasów.  Mięso dorsza zawiera około 2,5% wolnych aminokwasów, wśród których przeważa:   * glicyna * alanina * histydyna * lizyna * tauryna   W mięśniach skorupiaków wśród wolnych aminokwasów wyróżnia się:   * glicyna * tauryna * prolina * alanina * kwas glutaminowy * lizyna * tyrozyna * kwas asparaginowy   Tabela 2. Zawartość wolnych aminokwasów w mięśniach ryb wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Aminokwas | Cefal mg/100 g | Węgorz mg/100 g | | Tauryna | 130,2 | 34,7 | | Kwas asparaginowy | 1,1 | 1,2 | | Treonina | 15,2 | 2,8 | | Seryna | 3,8 | 3,3 | | Kwas glutaminowy | 12,7 | 5,0 | | Prolina | 13,9 | 0 | | Glicyna | 45,7 | 13,2 | | Alanina | 20,5 | 12,3 | | Cystyna | 3,2 | 0 | | Walina | 2,9 | 4,5 | | Metionina | 0 | 1,9 | | Leucyna | 3,4 | 4,5 | | Izoleucyna | 2,8 | 3,1 | | Tyrozyna | 2,0 | 1,7 | | Fenyloalanina | - | 1,6 | | Tryptofan | 0 | 0 | | Histydyna | 205,5 | 6,6 | | Lizyna | 52,2 | 13,0 | | Arginina | 3,8 | 1,9 | | Karnozyna |  | 573,1 | | Amoniak | 12,4 | 11,2 |   Kwas asparaginowy odgrywa decydującą role w kształtowaniu się smaku ryb makrelowatych, prawdopodobnie pośrednio jako czynnik wzmagający działanie innych składników. Hydrolizaty białkowe, które otrzymywane są surowców rybnych posiadają smak glutaminowy lub gorzki. Hydrolizaty wytwarzane z białek zawierają wiele gorzkich peptydów zakończonych resztą leucyny. Nośnikami kwasu glutaminowego są kwaśne oligopeptydy, które zawierają swojej budowie cząsteczki kwasu glutaminowego. Posiadają one zdolność do maskowania gorzkiego smaku.  Tabela 3. Zawartość wolnego glutaminianu w różnych produktach żywnościowych. wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Artykuł | Glutaminian sodowy % | Artykuł | Glutaminian sodowy % | | Mięso świńskie | 0,029 | Jajo | 0,029 | | Mięso bydlęce | 0,042 | Mleko krowie | 0,003 | | Mięso owcze | 0,008 | Ser gouda | 1,244 | | Mięso kurze | 0,055 | Ser parmezan | 1,524 | | Mięso kacze | 0,064 | Jabłko | 0,005 | | Dorsz | 0,011 | Truskawka | 0,055 | | Przegrzebek | 0,192 | Ogórek | 0,001 | | Ostryga | 0,335 | Ziemniak | 0,254 |   Na jakość produktów rybnych duży wpływ ma obecność wolnej histydyny, z uwagi na dalsze przemiany tego aminokwasu. Histydyna ulega podczas składowania dekarboksylacji do histaminy, cześciowo w wyniku procesów autolitycznych, głównie zaś pod wpływem działania bakterii w dalekim stadium zepsucia, szczególnie w mięsie czerwonym. Zawartość histydyny w ciemnym mięsie ryb wynosi nawet ponad 20 mg/g, natomiast zawartość histaminy w zepsutej rybie waha się w granicach 0,3-0,5 g/100 g mięsa. W mięsie ryb stwierdza się obecność kreatyny w stężeniu 1,6-7,2 mg/g. Kreatynina, powstająca w warunkach fizjologicznych wskutek cyklizacji kreatyny występuje w mięśniach ryb około 10-krotnie mniejszych ilościach.  Tauryna występuje także w mięsie węgorza, sepii, dorsza w ilościach 35-300 mg/100 g.. W mięśniach łososia, tuńczyka i niektórych krabów stwierdzono obecność karnozyny. W mięsie bieługi zawartość karnozyny zawiera 300 mg/100 g. Karnozyna wykrytya w mięsie węgorza stanowi około połowy ogólnej ilości niebiałkowych zwiazków azotowych.  W mięsie łososia, tuńczyka, trocie oraz dorsza występuje anseryna, a w mięsie wieloryba- belanina. Przyczyną wystepowania anseryny w mięsie tuńczyka (10-40 μ moli/g) może być fakt, że nie stwierdzono w mięsie tuńczyka czynnej anserynazy. Występuje ona w mieśniach dorsza i hydrolizuje anserynę do 1-metylohistydyny i β-alaniny.  Tabela 4. Zawartość tauryny w narządach wewnętrznych i mięśniach ryb wg. Z. Sikorskiego.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek ryby | Tauryna, mg/100 g | | | | | | Białe mięso | Ciemne mięso | Krew | Serce | Wątroba | | Seriola | 11 | 1040 | 129 | 952 | 620 | | Makrela | 26 | 973 | 149 | 819 | 498 |   Kwasy nukleinowe i nukleotydy  Kwas DNA i RNA występują w połączeniach z białkami zasadowymi jako nukleoproteidy. RNA jest skupiony w rybosomach a DNA natomiast w jadzie komórkowym. Mięśnie zawierają od kilkudziesięciu do ponad 100 mg/100 g RNA i kilka mg /100 g DNA. Najwięcej kwasów nukleinowych zawiera mlecz ryb.Mięśnie ryb i bezkręgowców zawierają różne nukleotydy oraz ich pochodne. Zalicza się do nich wolne nukleotydy i produkty rozpadu kwasów nukleinowych. Ich zawartość w mięśniach jest w dużym stopniu uzależniona od gatunku zwierzęcia, przemian które zachodzą po złowieniu i po śnięciu.100 g świeżego mięsa ryb zawiera bezpośrednio po śnięciu 500-800 µmol adenozynofosforanu  TMAO, mocznik  Największa ilość TMAO występuje w mięśniach ryb chrzestnoszkieletowych, w których spełnia rolę osmoregulatora. Świeze ryby śledziowate zawierają około 40 mg TMAO/100 g, dorszowate 88 mg/100 g. Zawartość w mięśniach ryb zależna jest od gatunku ryby, wielu, wielkości, rejonu połowu, pory roku, stanu świeżości, rodzaju mięśnia.  Według Z. Sikorskiego zawartość TMAO w mięśniach ryb z poszczególnych rodzajów wynosi (mg/100g):   * lamnowatych- 1020 * rajowatych- 530 * dorszowatych- 445 * głowaczowatych- 290 * żabnicowatych i fladrowatych- 250 * śledziowatych- 165 * okoniowatych- 150 * rozdymkowatych-125 * ślizgowatych- 100   Mięsnie jasne tuńczyka i śledzia zawierają o połowę więcej TMAO niż ciemnie mięśnie linii nabocznej . Ryby poławiane w rejonach arktycznych mają mięsnie bogatsze w TMAO niż ryb występujące w ciepłych wodach. Ryby młodsze zawierają mniej TMAO niż ryby stare, a zimą zawartość TMAO jest dwa razy większą niż latem.  Na skutek działania enzymów bakteryjnych i egzogennych na TMAO w mięsie ryb gromadzą się pewne ilości metyloaminy, dimetyloaminy (DMA), trimetyloaminy (TMA). Szczególną aktywność w tym procesie przejawiają bakterie z rodzajów Achromobacter, Enterobacter i Pseudomonas. W mięśniach ryb dorszowatych oraz niektórych z rzędu Scopeliformes i Macruriformes, a także w mięsie kalmarów, mięczaków oraz skorupiaków występują enzymy katalizujące rozkład TMAO do DMA i aldehydu mrówkowego. Aldehyd mrówkowy, reagując z białkami, powoduje pogorszenie jakości długo przechowywanych mrożonych ryb.  Najmniejszą zawartość tych amin stwierdza się w mięśniach zwierząt morskich bezpośrednio po zabiciu.  Mięso ryb chrzęstnoszkieletowych zawiera także bardzo duże ilości mocznika, do ponad 2,5%. Mocznik jest obecny we wszystkich tkankach i narządach ich organizmów, spełniając role czynnika regulującego ciśnienie osmotyczne i niewątpliwie również inne ważne funkcje w metabolizmie tych ryb. W czasie przechowywania, mięso tych ryb wydziela znaczne ilości amoniaki uwalnianego przez enzymy drobnoustrojów i częściowo enzymy własne tkanek.  Źródło: Zdzisław E. Sikorski- Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; Zdzisław E Sikorski i in.- Chemia żywności. PWN. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Lipidy |
| Obecność lipidów ma wpływ na przydatność technologiczną mięsa, a także smakowitość i oraz wartość odżywcza. Na lipidy składają się;   * triacyliglicerole * fosfolipidy   Zbudowane są one z długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, które charakteryzują się niską temperaturą topnienia.  W zależności od stanu odżywienia i gatunku lipidy zlokalizowane są pod skórą, w okolicach przewodu pokarmowego, w wątrobie, w gonadach, a także w czaszce  Ryby w zależności od zawartości w nich lipidów dzielą się na:   * chude- zawierające do 2% tłuszczu * średniotłuste – zawierające do 7% tłuszczu * tłuste- zawierające do 15% tłuszczu * pełnotłuste zawierające ponad 15% tłuszczu   Lipidy ryb w przeważającej mierze składają się z triacylogliceroli. W mniejszych ilościach obserwuje się także obecność fosfolipidów, glikolipidów i sulfolipidów  Zawartość lipidów w ciele ryb jest zależna od następujących czynników   * gatunku * systemu odżywiania * wielkości zwierzęcia * stadium rozwojowego * warunków środowiska   W składzie lipidów rybnych występują kwasy nasycone i nienasycone. Zawartości kwasów nasyconych wynosi 15-30% ogólnej zawartości, przy czym kwas palmitynowy stanowi 60-70%, mirystynowy 20-30%, natomiast stearynowy 5-10% całej frakcji.Kwasy nienasycone o jednym wiązaniu podwójnym są reprezentowane przez:   * palmitolenowy * gadolenowy * cetolenowy * selacholenowy   Kwasy nienasycone o wielu wiązaniach nienasyconych przez:   * klupanodonowy * arachidownowy * hiragonowy   Kwasy tłuszczowe o niższej zawartości atomów węgla występują w mniejszych ilościach i przeważanie w tłuszczach ryb słodkowodnych.  Tabela 1. Zawartość kwasów nienasyconych (w%) wg. A. Lempki (red.)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek ryb | C10 | C18 | C20 | C22 | | Morskie | 10 | 25 | 25 | 15 | | Słodkowodne | 20 | 40 | 13 | 25 |   Właściwości tłuszczów zmagazynowanych w organizmie zwierząt morskich są zależne od:   * gatunku zwierzęcia * rodzaju pobranego pokarmu * zasolenia wody * temperatury wody   Ryby przebywające w zimnych rejonach dają olej o niższej temperaturze topnienia niż ryby bytujące w ciepłych wodach.  Oleje rybie zawierają kwasy o nieparzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce.  Tłuszcz rybi w przeciwieństwie do zwierzęcego chroni przed miażdżycą, wysokim ciśnieniem, zawałami serca. Jego cudownym działniem zainteresowali się lekarze i dietetycy już w latach 70. ubiegłego wieku. Zaobserwowano, że Eskimosi z Grenlandii, którzy jedzą przede wszystkim tłuste ryby i mięso focze, prawie nie chorują na choroby układu krążenia. Badania wykazały, że Eskimosi dobry stan układu krążenia zawdzięczają nienasyconym kwasom tłuszczowym omega-3, które znajdują się głównie w rybach morskich. Te wyniki zostały potwierdzone przez badania nad innymi narodami wyspiarskimi. Wśród Japończyków mężczyźni palący nawet 20 papierosów dziennie nie chorowali na serce. Chroniły ich kwasy omega-3 (M. Głuska-Bagan).  Kwasy omega-3 sa zródłem bardzo aktywnych bilogicznie zwiazków, między innymi hormonów tkankowych zwanych prostaglandynami. Swoje działnie zawdzięczają wiązaniom chemicznym, wśród których są dwa kwasy niensycone DHA i EPA. Mają one zdolność wmontowywania się w błony wszystkich komórek organizmu wspomagania ich odbudowy i rozwoju. EPA i EHA zapobiegają tworzeniu się skrzepów będących jedną z głównych przyczyn zawałów serca. Wbudowują się w płytkę krwi blokując agregację, czyli zlepianie się krwinek. Dzięki temu nie tworzą się skrzepy w naczyniach krwionośnych (M. Głuska-Bagan).  Tabela 2. Zawartość oleju w wątrobach i wnętrznościach niektórych ryb wg. A. Lempki (red.)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Gatunek ryb | Wątroba | Wnętrzności | Cała tuszka | | Halibut | 11-27 | 3,6 | 4,0-7,0 | | Dorsz | 40-65 | 1,4 | 1,0-3,0 | | Tuńczyk | 9-35 | 2,5-39 | 20,0-25,0 | | Łosoś | 8-10 | 6,5 | 5,0-10,0 | | Śledź | 7,5 | 9,0 | 8,0-20,0 |   Fosfolipidy mięsa ryb występują w błonach i ziarnistościach komórkowych. Ich charakterystyczna cechą jest duża zawartość kwasów polienowych- heksaenowych i pentaenowych. Frakcja fosfolipidów ryb składa się z:   * fosfatydylocholiny * sfingomieliny * fosfatydyloatanoloaminy * fosfatydyloseryny   Do grupy substancji nie zmydlających się zaliczane są:   * sterole * węglowodory * tokoferole * witaminy A * barwniki karotenoidowe   Spośród steroli największy udział w mięśniach ryb ma cholesterol.  Pozostałe sterole tj.:   * barassikasterol * 22-drchydrocholesterol * desmosterol * 7-dehydrocholesterol * 24- metylenocholesterol * β- fitosterol   występują w mniejszych ilościach  Zawartość cholesterolu w jadalnych częściach ryb zależy od:   * gatunku zwierzęcia * okresu połowu * rodzaju tkanki   Warto podkreślić fakt, iż zwierzęta morskie, które odżywiają się fitoplanktonem, we frakcji lipidowej zawierają fitosterole.  Mięso ryb morskich zawiera 5-krotnie mniej cholesterolu niż masło i 20 krotnie mniej niż żółtko jaja. Ale warto pamiętać, że spożywanie niektórych mięczaków i skorupiaków sprawia, że dostarczamy naszemu organizmowi ponad 300 mg cholesterolu stąd też nie są one zalecane dla osób z chorobami układu krążenia.  Tabela 3. Zawartość cholesterolu w jadalnych częściach ryb i bezkręgowców morskich (mg/100 g) wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Ryby | Cholesterol | Mięczaki i skorupiaki | Cholesterol | | Morszczuk | 25-45 | Omułek | 10-120 | | Dorsz | 20-60 | Krab | 40-140 | | Halibut | 20-60 | Przegrzebek | 35-175 | | Sola | 15-75 | Homar | 50-170 | | Karmazyn | 50-60 | Krewetka | 60-200 | | Plamiak | 25-90 | Ucho morskie | 100-160 | | Tuńczyk | 30-90 | Ostryga | 35-470 | | Śledź | 40-95 | Kalmar | 80-450 |   Barwniki karotenoidowe ryby oraz bezkręgowce pobierają wraz z pokarmem. Stanowią one składnik pancerzy skorupiaków, mięśni ryb łososiowatych i makreli. Są odpowiedzialne za nadanie instancyjnego zabarwienia olejom. W wyniku połączenia z białkami, karotenoidy przybierają inne zabarwienie niż w stanie wolnym. Denaturacja cieplna białka sprawia, że kompleks barwników z białkami ulega rozerwaniu, co powoduje w rezultacie zmianę zabarwienia. Niekorzystne zamiany karotenoidów zachodzą także pod wpływem światła, tlenu, oraz enzymów. Mięśnie ryb łososiowatych zawierają w swoim składzie astaksantynę, luteinę i β- karoten oraz kantaksantynę.  Głównym barwnikiem ryb makrelowatych jest tunoksantyna. Kryl arktyczny zawiera duże ilości astaksantyny w mniejszych ilościach natomiast kryptoksantynę, kantaksantynę, luteinę oraz dihydroksy-γ- karoten. Zawartość karotenoidów w mięśniach łososia wynosi kilka µg/g, w pancerzu skorupiaków- 100 µg/g, natomiast zawartość karotenoidów w krylu wynosi około 20 µg/g.  Źródło: Zdzisław E. Sikorski- Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Monika Głuska- Bagan- Tłuste ryby, duże korzyści. Żywienie a zdrowie. Przegląd Gastronomiczny 10/98. | |

|  |
| --- |
| Sacharydy |
| Węglowodany w mięsie ryb występują w postaci:   * polisacharydów (glikogenu) * disacharydów * monosacharydów   związanych z białkami i lipidami   * rybozy * dezoksyrybozy   jako składników kwasów nukleinowych   * wolnych monosacharydów * estrów fosforanowych   gromadzonych w wyniku przemian katabolicznych zachodzących w surowcach podczas przechowywania  Mięso niegłodujących ryb zawiera w swoim składzie 0,6-0,9% glikogenu, maksymalnie do około 1,5%. Szkielety niektórych bezkręgowców stanowią źródło polisacharydów o poszukiwanych właściwościach funkcjonalnych  Znajdujące się w glonach polisacharydy mają zastosowanie w produkcji galaretek, stabilizatorów oraz jako czynników zwiększających lepkość produktów żywnościowych  Największe zastosowanie w przemyśle spożywczym mają   * kwasy alginowe * agar * karagen * furcelaran   Chityna  Chityna jest niejadalnym materiałem stanowiącym budulec zewnętrznego szkieletu skorupiaków oraz błon przewodu pokarmowego głowonogów.  Pod względem chemicznym chityna stanowi polimer zbudowany z reszt N-acetylo-D-glukozoaminy połączonych β-1,4 glikozydowo. Nie ulega rozpuszczeniu w:   * wodzie i stężonych zasadach do temperatury 155°C * w rozcieńczonych kwasach * rozpuszczalnikach organicznych.   Dobrze rozpuszcza się natomiast w:   * bezwodnym kwasie mrówkowym * heksafluoroizopropanolu * heksafluoroacetonie   W wyniku ogrzewania w stężonym rozworze NaOH w temperaturze przekraczającej 155°C chityna ulega częściowej degradacji i deacetylacji do chitozanu.  Kwasy alginowe  Są polimerami kwasów uronowych, nie rozpuszczalnych w wodzie, występującymi w stanie naturalnym w postaci soli różnych kationów. Glony morskie zawierają 12-40% całej masy powietrzno- suchych roślin. Z morszczyny bałtyckiego można wyekstrahować 21-29% kwasów alginowych  Agar  Agar stanowi mieszaninę 2 polimerów: frakcji obojętnej- tzw. agarowy i frakcji kwaśnej – agaropektyny. Mieszanina agaru w postaci sproszkowanej nie rozpuszcza się w zimniej wodzie natomiast we wrzącej wodzie tworze przezroczyste roztwory, które żelują po oziębieniu do temperatury 32-39C i nie przechodzi w zol aż do temperatury 85°C, Żele agarowe charakteryzuje dość duża twardość przy niskich stężeniach rzędu 1,5%  Agar nie jest trawiony w układzie pokarmowym człowieka. Agar występujący w morszczynie bałtyckim, który ma słodki smak i stosuje się go w przemyśle farmaceutycznym kosmetycznym i fotograficznym.  Źródło: Zdzisław E. Sikorski- Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; | |

|  |
| --- |
| Witaminy |
| Spośród witamin występujących w mięsie ryb największe ilości stanowią witamina A oraz witamina D. Najbogatszym źródłem tych witamin jest olej z wątrób wiele gatunków ryb. Zawartość witaminy A i D w mięsie ryb, podana została w tabeli 1. Mięso czerwone zawiera więcej witamin niż mięso białe. Najbogatszym źródłem witaminy D jest w mięsie menhesena.  Jak podaje Sikorski różne części ciała ryby mają wybiórcza zdolność gromadzenia witaminy A, zmienną w cyklu rocznym. Wątroby ryb zawierają z reguły duże ilości witaminy – do kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy jednostek międzynarodowych (j.m) w 1 g. Sikorski podkreśla za udział witaminy A w oleju zwiększa się wraz z wiekiem ryb i zmniejsza się ze wzrostem zawartości oleju w wątrobie. Mięśnie są uboższe w witaminę A niż wątroba. W mięsie dorsza i plamiaka jest tylko 25-50 j.m, a w mięsie śledzia 100-4500 j.m witaminy A w 100 g. Rozmieszczenie witaminy D jest podobne jak witaminy A. Najwięcej jej jest w oleju z wątrób ryb.  Tokoferole wytwarzane są w komórkach planktonu roślinnego, skąd za pośrednictwem łańcucha pokarmowego trafiają do organizmów ryb. Tłuszcze produktów rybnych są doskonałymi nośnikami witaminy E. Jak podaje Sikorski w mięśniach dorsza, makreli, soli i kolenia zawartość α- tokoferolu wynosi 210-330 µg/g lipidów. Bardzo aktywne metabolicznie, ciemne mięśnie dorsza zawierają nawet do 630 µg witaminy E w 1 g lipidów, a wątroba dorsza i makreli około 430 µg/g lipidów.  Zawartość w rybach witamin rozpuszczalnych w wodzie jest zależna od gatunku surowców. Na ogół jedno danie rybne pozwala dostarczyć człowiekowi wystarczającą dzienną dawkę witamin grupy B. Tiamina-witamina B1 występuje w mięsie ryb w ilościach zbliżonych do zawartości w mięsie zwierząt stałocieplnych. Mięśnie białe zawierają około 0,5 µg tiaminy w 1 g w mięśniach czerwonych około 5-krotnie więcej, a wątrobie nawet do kilkunastu µg/g. W środowisku zasadowym i obojętnym tiamina ulega rozkładowi, a poprzez gotowanie ryb i oddzielenie wycieku termicznego dochodzi do utraty przeważającej ilości witaminy wraz z roztworem wodnym.  Jak podaje Sikorski w mięsie, wątrobie i przewodzie pokarmowym niektórych gatunków ryb słodkowodnych oraz morskich i bezkręgowców występuje termolabilny enzym hydrolazatiaminy. Karmienie zwierząt futerkowych surowymi rybami lub odpadami rybnymi może wywołać objawy paraliżu wskutek niedoboru tiaminy w paszy. W celu zniszczenia tiaminazy wystarczy ogrzać paszę 15 minut w temperaturze 90ºC. W mięsie bonito wykryto nieenzymatyczny czynnik przeciwtiaminowy, związany z niebiałkowym składnikiem kompleksu białka złożonego. Ciepłotrwały czynnik przeciw tiaminowy wyizolowano także z wnętrzności karpia. Zawartość ryboflawiny w mięsie ryb jest podobna do jej zawartości w wołowinie. Mięso o ciemnym zabarwieniu i wątroba zawierają większe ilości tej witaminy niż skóra oraz mięso białe. Ryboflawina jest witaminą dość trwałą w mięsie i nie ulega rozkładowi podczas obróbki termicznej, lecz jako witamina rozpuszczalna w wodzie ulega wyługowaniu. Łatwiej podlega zmianom w środowisku zasadowym niż w kwaśnym. Promienie słoneczne powodują, że witamina B2 ulega fotochemicznemu rozkładowi. Powstająca w reakcji lumiflawina utlenia się witaminy w produkcie, szczególnie witaminę C.  Tabela 1. Zawartość witamin rozpuszczalnych w tłuszczu mięsie ryb różnych gatunków.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Gatunek | Witamina A j.m/100 g | Witamina D j.m/100 g | | Dorsz | 50-100 | 0 | | Łupacz | 50 | 0 | | Śledź | 20-400 | 300-1700 | | Makrela | 150 | 700 | | Ostrobok | 20-40 | 100-300 | | Tuńczyk | 25 |  | | Łosoś z Pacyfiku |  |  | | Karp |  |  | | Kulbiak | 400 | 40 |   Tabela 2. Witamina w olejach wątrób ryb wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Gatunek | Zawartość | | | Oleju w wątrobie % | Witaminy D w oleju j.m/g | | Dorsz atlantycki | 20-70 | 20-300 | | Plamiak | 40-85 | 50-75 | | Makrela | 5-20 | 750-600 | | Germon | 7-20 | 25000-250000 | | Tuńczyk | 9-35 | 16000-30000 | | Włócznik | 8-35 | 2000-2500 | | Halibut | 15-25 | 550-20000 |   Tabela 3. Zawartość witamin grupy B w mięsie ryb różnych gatunków wg. Sikorskiego   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek | B1 µg/100 | B2  µg/100 | B6  µg/100 | B12  µg/100 | PP  mg/100 g | B5  µg/100 | Kwas foliowy µg/100 | | Dorsz |  | 1-1,6 | 3,4 | 0,5 | 1,3-3,0 | 1-1,8 | 2,3-11 | | Łupacz |  |  |  | 1,3 | 3,6 | 0,9 |  | | Śledź |  | 2,2 |  | 14 | 6,8 | 9,5 |  | | Makrela |  |  |  | 0,9-8 |  | 10,3 |  | | Ostrobok | 1,5-3,3 | 2,8 | 2,7-3,6 | 0,3 |  |  |  | | Tuńczyk | 0,5-1,1 | 0,9 | 3,7-5,4 | 4-5 |  | 6,1-9 |  | | Łosoś z Pacyfiku |  | 0,7 | 5,9 | 31 |  | 5,8 |  | | Karp |  | 0,8 |  | 3 | 2,4 | 7,5 |  | | Kulbiak |  | 0,5 | 3,4 | 7,0 |  |  |  |   Tabela 4. Zawartość witaminy B2 w rybach, g/g wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Gatunek | Mięso ciemne | Mięso białe | Wątroba | | Karp | 8,7 | 0,6 | 11-13 | | Łosoś | 14,7 | 1,3 | 16-24 | | Makrela atlantycka | 20,9 | 0,8 | 22-23 | | Tuńczyk błękitny | 21,2 | 2,3 | - | | Sardynka | 21,3 | 1,2 | - |   Witamina B6 najobficiej występuje w mięsie ryb tłustych, szczególnie w makreli i tuńczyku. Wątroba dorsza zawiera 3-razy więcej tej witaminy niż w tkance mięśniowej. Jest odporna na ogrzewanie. Jednak ulega inaktywacji w obecności cysteiny w produktach poddanych procesowi sterylizacji.  Kwas nikotynowy zaliczany jest do najtrwalszych witamin, odpornych na obróbkę termiczną oraz na działanie zarówno kwaśnego jak i alkalicznego środowiska. Kwas pantotenowy znajduje się dość powszechnie w żywności. W niedojrzałej ikrze dorsza znajduje się 375 µg kwasu pantotenowego w 1 g, natomiast przed tarłem tylko 10 µg. Zarówno wątroba jak i ciemne mięsie zawierają więcej tej witaminy niż w mięśniach jasnych.. Ryby zawierają niewielkie ilości biotyny, największa kumulacja tej witaminy występuje w wątrobie. Biotyna jest odporna na ogrzewanie oraz na działanie światła, ale ulega inaktywacji w silnie kwaśnym i zasadowym środowisku.  Kwas foliowy jak podaje Sikorski, występuje w rybach w największych ilościach w wątrobie, od kilku do kilkuset µg/100 g, a w mięśniach od kilku do kilkunastu µg/g. Ulega on łatwo utlenieniu, a przeciwutleniacze znacznie zmniejszają jego straty w procesie wytwarzania mączki rybnej.  Należy podkreślić, że zarówno mięso ryb jak i bezkręgowców jest ważnym źródłem witaminy B12.  Źródło: Zdzisław Sikorski. Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; Zdzisław Sikorski- Zarys technologii żywności pochodzenia morskiego. WPL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Składniki mineralne |
| Ryby są najważniejszym źródłem soli mineralnych niezbędnych w diecie człowieka. Dostarczają w stosunku do innych produktów żywnościowych szczególnie dużo jodu oraz fluoru także fosforu, potasu, żelaza oraz miedzi. Zawartość chloru, sodu oraz z małymi wyjątkami wapnia, jest w mięsie niewielka. Jak podaje Sikorski całe ryby zawierają więcej substancji mineralnych niż samo mięso i na terenach gdzie spożywa się przetwory z całych drobnych ryb mogą one duży udział w zaspokojeniu zapotrzebowania na fosfor, żelazo oraz wapń.  Ryby zawierają przeciętnie w 100 g mięsa 100-300 mg siarki, 60-250 mg chloru, 5-200 g wapnia, 10-60 g magnezu, 0,4-0,5 mg żelaza, 0,4-0,6 mg miedzi, 0,5-1 mg fluoru (ryby morskie), 0,01-0,05 mg manganu, 0,7-4 mg cynku. Zawartość sodu, potasu i jodu w mięsie różnych gatunków podane zostały w tabeli 1.  Tabela 1. Zawartość niektórych substancji mineralnych w mięsie ryb wg. Z. Sikorskiego   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Gatunek | Sód mg/100 g | Potas mg/100 g | P2O5 mg/100 g | Jod mg/100 g | | Dorsz | 67-80 | 337-385 | 600 | 0,146 | | Łupacz | 70-99 | 240-335 | 970 | 0,318 | | Witlinek | 96-155 | 326-415 | 560 |  | | Makrela | 90-131 | 350-435 | 440 | 0,037 | | Kulbak | 74 | 449 | 480 | 0,052 | | Skarp | 72-89 | 274-354 |  |  | | Sola | 119-141 | 315-354 |  | 0,016 | | Gładzica | 90-125 | 317-397 |  |  | | Płaszczka większa | 155-167 | 268-280 |  |  | | Węgorz | 35-47 | 133-200 | 680 |  |   Tabela 2. Pierwiastki występujące w jadalnych częściach ryb i bezkręgowców morskich w ilościach śladowych µg/g wg. Z Sikorskiego   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Pierwiastek | Zakres wartości dostępnych w piśmiennictwie | | | | | Dorszowate | Flądrowate | Krewetki | Ostrygi | | Wanad | 0,0-1,6 | 0,0-0,5 | 0,0-8,5 | 0,1 | | Chrom | 0,1-0,3 | 0,0-0,2 | - | 0,1-0,1 | | Molibden | 3 | 0,0-0,4 | 0,2 | - | | Mangan | 0,0-0,6 | 0,0-1,8 | 0,1-4,2 | 0,1-6,5 | | Kobalt | 0,0-1,2 | 0,5-1,2 | 0,1-2,8 | - | | Nikiel | 0 | 0,0-3,3 | 0,0-0,1 | - | | Miedź | 1,1-19,4 | 0,1-7,0 | 0,1-167 | 0,3-606 | | Srebro | 0,0 | 0,0 | 0,3 | - | | Cynk | 2,8-52,5 | 0,8-14,2 | 1,5-66 | 71-2000 | | Kadm | 0,0-0,5 | 0,0 | 0,0-0,2 | - | | Rtęć | 0,0-0,8 | 0,0-0,8 | 0,0-0,5 | 0,0-0,2 | | Glin | 0,1-21,8 | 10,0-32,2 | 1,4-90,3 | 13,4 | | Cyna | 0,0-3,7 | 0,0-3,2 | 0,9-1,5 | 0,1 | | Ołów | 0,2-1,6 | 0,2-0,5 | 0,3-11,6 | 0,2-100 | | Arsen | 0,3-9,8 | 0,1-4,5 | 0,4-44,5 | 0,5-42,7 | | Selen | 0,4-1,2 | 0,3-1,4 | 0,7 | 0,7 | | Fluor | 0,7-7,0 | 0,4 | - | 0,7-1,6 | | Jod | 0,1-6,0 | 0,1-1,0 | 0,3-1,4 | 0,1-1,3 |   Jak podaje Sikorski jony niektórych metali są świeżym mięśniu silnie związane z białkami strukturalnymi i ogrywają znaczną rolę w zmianach zachodzących w mięsie post mortem. Dwuwartościowe jony Mg ++, Ca ++i Zn++ tworzą poprzeczne wiązania pomiędzy łańcuchami polipeptydowymi, przez co zacieśniają strukturę białek i obniżają wodochłonność mięsa i ryby.  Źródło: Zdzisław Sikorski. Morskie surowce żywnościowe. WNT. Warszawa; Zdzisław Sikorski- Zarys technologii żywności pochodzenia morskiego. WPL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| **Mięso** |

|  |
| --- |
| Pod nazwą mięso w najszerszym tego słowa znaczeniu rozumie się mięśnie szkieletowe wszystkich zwierząt oraz narządy wewnętrzne. Mięso wszystkich gatunków zwierzat ma dużą zawartość wody. Jedynie mięso bardzo tłuste ma mniej wody. W suchej substancji ilościowo przeważają białka. Tłuszcz w mięsie waha się w bardzo szerokich granicach. Na przykład w tłustej wieprzowinie tłuszczu może być więcej niż 30%. W chudej cielęcinie ilość tłuszczu nie przekracza 2%. Ogólna zawartość popiołu stanowi 1% mięsa. W mięsie o większej ilości tłuszczu i popiołu jest nieco mniej.  O wartości mięsa (zarówno odżywczej jak i użytkowej) decyduje wiek zwierzęcia, płeć, rodzaj stosowanej karmy, a także część tuszy, z której mięso jest wykrojone. Wysoka zawartość tkanki łącznej w mięsie w postaci ścięgien czy nadmiary tłuszczu itp. obniża wartość mięsa, gdyż głównym składnikiem mięsa powinno być białko. Zawartość białka wg B. Górnickiego waga się:   * w mięsie chudym (bez kości ) od 14,1 do 20,6% * w mięsie średnio tłustym od 11,9% (wieprzowina) do 19,9% (wołowina) * w mięsie tłustym od 9,8% (wieprzowina) do 18,9% (wołowina i cielęcina)   W mięsie, oprócz białek pełnowartościowych, znajdują się białka prawie pozbawione tryptofanu i cystyny. Białkami tymi są kolagen i elastyna należące do typu skleroprotein. Występują głównie w owłókni i w tkance łącznej oraz w mózgu. Białka te, zwłaszcza elastyna, bardzo trudno poddają się działaniu enzymów proteolitycznych. Kolagen w wodzie przechodzi w żelatynę, dodając w efekcie galaretę.  W skład białka mięsa wchodzą:   * albuminy * globuliny * skleroproteiny * nukleoproteidy   Albuminy rozpuszczają się w zimnej wodzie, ścinają się podczas ogrzewania w temperaturze 55-56°C. Globuliny nie rozpuszczają się w ziemnej wodzie, ale rozpuszczają się w roztworach soli obojętnych (NaCl). Skleroproteidy rozpuszczają się w kwasach i zasadach, natomiast nukleoproteidy nalezą do białek nierozpuszczalnych w wodzie a rozpuszczalnych w słabych roztworach kwasów i zasad oraz roztworach soli kuchennej. Znajdują się niemal w każdej komórce, a szczególnie w jądrze  Barwnikiem mięśni mięsa jest mioglobina, które nie występuje w mięsie ryb i drobiu  Oprócz białek w mięsie znajdują się inne związki azotowe, tzw. ciała wyciągowe, rozpuszczalne w wodzie, obdarzone charakterystycznym smakiem i zapachem, występującym zawsze w wywarach mięsnych. Wśród nich wyróżnić można:   * kreatynę * kreatyninę * karnozynę * osazon * kwas inozytonowy * adeninę   Kreatyna działa pobudzająco na ośrodkowy układ nerwowy, omazon nadaje mięsu przyjemny i miły smak, a karnozyn wpływa pobudzająco na wydzielanie soku żołądkowego i jelitowego. Ogólna ich ilość wynosi 1,5-2,0 % mięsa.  W mięsie występują również wyścigowe substancje bezazotowe, do których zaliczany jest:   * glikogen * glukoza * inozyt * kwas mlekowy   Składniki te odgrywają bardzo ważną rolę w procesie dojrzewania mięsa po uboju (najbogatsze w glikogen jest mięso końskie)  Tłuszcze występują w tkance podskórnej, w jamie brzusznej, wokół narządów wewnętrznych, w kościach itp. Ich zawartość jest bardzo zmienna. W tłuszczu zapasowym wszystkich zwierząt ciepłokrwistych znajduje się bardzo mało kwasów tłuszczowych o krótkich łańcuchach w wielonienasyconych (EFA). Oprócz trójglicerydów w tłuszczu mięsnym występuje cholesterol i lecytyny. W tłuszczu wołowym i baranim zwykle jest nieco więcej retinoli i karotenów, które nadają mu barwę żółtawą. Obecność tłuszczu w tkance mięsnej podnosi znacznie wartość kulinarną mięsa i zwiększa kaloryczność, niewskazany jest jednak nadmiar tłuszczu, gdyż obniża strawność mięsa i zmniejsza ilość białka. Najniższą wartość kulinarną ma tłuszcz wołowy i tłuszcz barani, poza tym tłuszcze te należą do bardzo ciężko strawnych.  Przyswajalność białka z mięsa wynosi 97%. Wartość kaloryczna mięsa zależy do zawartości tłuszczu i może wahać się od 90 kcal/100 g dla chudej cielęciny do 480 kcal/100 g dla wieprzowiny o dużej zawartości tłuszczu.  W mięsie znajdują się jeszcze składniki mineralne i witaminy. Do głównych składników mineralnych w mięsie zaliczamy:   * siarkę * fosfor * sód * chlor * magnez * potas, * żelazo   to ostatnie uzależnione jest od rodzaju mięsa (wysokie ilości żelaza występują głównie w wątrobie, nerkach itp.) Mięso zawiera mało wapnia. Występują również w mięsie mikroelementy w postaci:   * miedzi * jodu * cynku * magnezu * molibdenu * glinu   Mięso należy do produktów wybitnie kwasotwórczych, gdyż zawartość chloru, fosforu i siarki jest bardzo wysoka.  Mięso jest bardzo dobrym źródłem witamin z grupy B, zwłaszcza kwasu pantotenowego. Występują one w mięsie wszystkich gatunków zwierząt, ale ilości mogą być różne. Wieprzowina ma znacznie większa zawartość tiaminy niż inne gatunki, natomiast cielęcina jest bogata w niacynę. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach występują tylko podrobach, głownie w wątrobie i nerkach, podobnie jak witamina C  Mięso pochodzące od różnych zwierząt i z różnych części tuszy, jeżeli nie zawiera zbyt dużo tkanki łącznej ma zbliżona wartość odżywczą dotyczącą białka składników mineralnych i witamin grupy B. Jedynie zawartość tłuszczu jest różna, różna też jest jego wartość kaloryczna.  Organy wewnętrzne, jak wątroba i nerki odbiegają swymi właściwościami od mięsa szkieletowego, głównie ze względu na zawartość składników mineralnych i witamin. W wątrobie nie tylko znajdują się wszystkie witaminy grupy B, ale również organ ten jest magazynem witamin rozpuszczalnych w tłuszczach oraz zawiera wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Ujemna cechą tych produktów jest duża ilość zasad purynowych.  Wędliny wytwarza się z różnych gatunków mięsa, toteż ich wartość odżywcza zależy od rodzaju surowca. Są chude wędliny, jak polędwica, szynka wieprzowa wołowa. Ale przeważanie jest w wędlinach więcej tłuszczu i białka. Tłuste wędliny to – parówki, zwyczajna kiełbasa, pasztetowa, krakowska, jałowcowa, myśliwska. Wędlina z udziałem podrobów mieszanych z dodatkiem krwi, jak salcesony, kiszka pasztetowa, kaszana itp.- szybciej narażone są na zepsucie, niż wędliny z czystej tkanki mięsnej  Konserwy mięsne- mają tę samą wartość odżywczą, jeśli chodzi o białko, jak produkty wyjściowe. Są to jednak z reguły produkty tłuste. Są niezastąpione w turystyce.  Jak gotować mięso?  Czas gotowania porcji mięsa o wadze 200g   * jagnięcina 10 minut * wołowina 4 minuty * wieprzowina 15 minut * cielęcina 12 minut * wątróbka cielęca 12 minut * cynaderki cielęce 15 minut   Źródło: Bolesław Górnicki (red.)- Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa; Irena Celejowa- Mody i diety w żywieniu, Z. Wysokińska, Maria Jurkiewicz- Zasady żywienia i technologia potraw. WNT. Warszawa; |

|  |
| --- |
| Zwierzęta rzeźne |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Już w czasach neolitu człowiek żył w otoczeniu zwierząt udomowionych, które dla społeczeństw prymitywnych oznaczały źródło siły roboczej oraz surowców takich jak skóra, mięso, mleko, wełna. Długo hodowla zwierząt gospodarskich, a przede wszystkim bydła. Uznawana była za oznakę bogactwa. W niektórych społeczeństwach rolniczych jeszcze dziś, podobnie jak to było niegdyś u nas, zamożność mierzy się pogłowiem bydła (Larousse).  Przez zwierzęta rzeźne (żywiec rzeźny) rozumie się zwierzęta gospodarskie przeznaczone do uboju w celu dostarczenia zdatnych do spożycia produktów poubojowych, to jest mięsa, podrobów i tłuszczu. Do zwierząt rzeźnych zalicza się: bydło, trzodę chlewną owce, kozy, konie i króliki. Żywiec rzeźny stanowić mogą zwierzęta młode (np. cielęta, jagnięta) i dorosłe. Te ostatnie przedstawiają liczebnie podstawowa grupę surowca rzeźnego. pewne ilości miesa uzyskuje się się rózniez ze zwierzyny łownej- głownie saren, zajęcy i dzików.  Znaczenie chowu zwierząt gospodarskich jest wielorakie, gdy uwzględni się, ze są one surowcem rzeźnym (mięsno-tłuszczowym), dostarczaj mleka, a ponadto skór wełny, i innych surowców, przykładem jednokierunkowego użytkowania zwierząt gospodarskich jest trzoda chlewne, użytkowana tylko i wyłącznie w kierunku mięsnym (mięsno-tłuszczowym), pozostałe zaś gatunki zwierząt gospodarskich stanowi głównie grupę ogólnoużytkową. Pod względem ilościowym najważniejszą grupę żywca rzeźnego stanowi trzoda chlewna (około 70%), a następnie bydło dorosłe i cielęta. Inne gatunki zwierząt rzeźnych odgrywają mniejsza role w przemyśle mięsnym i w obrocie produktami mięsnymi.  Metody hodowli   * chów ekstensywny- polegający na swobodnym przemieszczaniu się zwierząt po rozległych terenach porośniętych roślinnością. Po takich terenach mogą przemieszczać się zwierzęta, których przewód pokarmowy przystosowany jest do trawienia błonnika: np. przeżuwacze (bydło i owce) * chów intensywny- polegający na zgromadzeniu zwierząt na ograniczonej przestrzeni i dostarczaniu im pożywienia, natomiast warunki otoczenia i czynniki związane z produkcją dostosowuje się w sposób zapewniający możliwie jak najwyższą wydajność.   Wydajność rzeźną, jakość i wartość użytkowa produktów rzeźnych zależy od szeregu czynników zwianych z warunkami chowu, żywienia stanu utuczenia, zdrowia, wieku i typu.  Żywienie ma bezpośredni wpływ na ogólną jakość żywca. Racjonalne żywienie oparte jest na podstawach naukowych.  Rozwój zwierzat poszczególnych ras hodowlanych, a zwłaszcza umięśnienie i formowanie sięż złogów tłuszczowych, w dużym stopniu zależy od działanosci gruczołów płciowych oraz od wieku zwierzecia. Oba te czynniki regulują w dość iststony sposób przebieg określonych zmian fizjologicznych i anatomicznych, wpływając na charakterystyczne cechy mięsa zwierząt.  Z wiekiem zwierząt idzie w parze wielkość i ciężar sztuk, rozwój poszczególnych części ciała i właściwości tkanki mięsnej i tłuszczowej. Ogólnie przyjmuje się, że najlepszą wydajność rzeźną uzyskuje żywiec dojrzały- starszy. Artykuły rzeźne z takiego surowca nadają się zarówno do bezpośredniej konsumpcji, jak i do dalszego przerobu. Ze zwierząt starych otrzymuje się mięso bogate w tkankę łączną, grubowłókniste, często łykowate trudniejsze do obróbki kulinarnej i trudniej przyswajalne przez organizm ludzki.Mięso nie trzebionych samców często nie nadaje się do spozycia ze względu na nieprzyjemny zapach.  W obrocie zwierzętami rzeźnymi stosuje się klasyfikację opartą na określaniu płci, stopnia dojrzałości płciowej i wieku.  Na wydajność rzeźna,a także w mniejszym lub większym stopniu na jakość produktów ubojowych, wywiera wpływ typ użytkowy i rasa zwierząt rzeźnych. W dziale trzody chlewnej wyróżnia się trzy typy:   * mięsny * mięsnosłoninowy * słoninowy   Same nazwy tych typów wyraźnie wskazują na pewne cechy produktów rzeźnych. Obecnie najwięcej popiera się chów trzody chlewnej typu mięsnego ( w ramach typu mięsnego wyodrębnia się jeszcze typ bekonowy). Do typu mięsnej zalicza się trzodę chlewną razy wielkiej białej, białej zwisłouchej, białej złotnickiej. Na drugim miejscu stawia się typ mięsnosłoninowy (np. rasa puławska, złotnicka pstra), ze względu na wszechstronne zastosowanie produktów ubojowych z tego typu, nadających się jako powszechne mięso konsumpcyjne i jako surowiec do produkcji wędlin nietrwałych. Najmniejsza rolę ogrywa obecnie typ słoninowy, ze względu na zmiany w sposobie odżywienia się.  W chowie bydła wyrówna się typ:   * mleczny * mięsny * mieszany   U nas przeważa bydło typu mieszanego, a wiec o bardziej ogólnoużytecznym charakterze a mianowicie bydło mleczno-mięsne i mięsno-mleczne  Do typu mieszanego zalicza się najliczniej u nas występujące rasy bydła, a mianowicie rasę nizinna czarno-biała – odmiany cięższej i polską czerwona- odmiany wyżynnej i śląskiej  Tabela 1. Typy użytkowe zwierząt rzeźnych wg. Encyklopedii Techniki. Przemysł spożywczy WNT   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Typ użytkowy zwierzęcia | | | | Trzoda chlewna | Bydło rogate | Owce | | Mięsna | Mięsne | Mięsno-wełniste | | Mięso-słoninowa | Mleczne | Mięsne | | Słoninowa | Mieszane | Mleczne | | Wełnisto-mięsne |   Na wartość użytkową mięsa wywierają wpływ choroby zwierząt, które najogólniej dzieli się na niezaraźliwe i zaraźliwe. Pierwsze, np. schorzenia skóry, krzywice, odleżyny itp., nie są niebezpieczne dla człowieka. Drugie natomiast wpływają na stan zdrowotny produktów rzeźnych i w zależności od kwalifikacji nadzoru weterynaryjnego produkty te mogą częściowo lub w całości ulegać konfiskacie, czyli niedopuszczeniu do obrotu i przetwórstwa Niektórymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi może się zarazić konsument produktów rzeźnych. Choroby te nazywa się odzwierzęcymi. Do chorób odzwierzęcych należą:   * wąglik * pryszczyca * różyca * gruźlica * wągrzyca * włośnie * posocznicę * salmonellozę * wściekliznę   Mięso jest nieszkodliwe, ale całkowicie niezdatne do spożycia, gdy pochodzi ze zwierząt chorych na:   * chorobę Aujeszky * epizootyczne zapalenie naczyń chłonnych (konie) * grypę (prosięta) * influenzę (konie) * niedokrwistość zakaźną (konie) * mocznic * motylice * nowotwory złośliwe * obrzęk złośliwy * pomór (bydło) * szelestnicę * tężec * wodnicę ogólną * zarazę (dziczyzna, bydło, świnie i konie) * ogólny zanik mięśni   Również transport wywiera wpływ na ubytki ciężarowe i jakość artykułów rzeźnych. Na ogół zwierzęta źle znoszą transport, stają się przemęczone, czasem okaleczone itp., Dlatego przy transporcie wymagane jest zachowanie podstawowych warunków dotyczących normy załadunku, karmienia i pojenia itp. Dla poszczególnych gatunków zwierząt obowiązują określone normy załadunkowe, które umożliwiają im utrzymanie fizjologicznie uzasadnionej postawy, tj. koniom i bydłu stojącej, trzodzie chlewnej, owcom i cielętom- leżącej, a ponadto powalają na swobodne poruszanie się konwojentom. Określony jest także sposób rozlokowywania zwierząt w stosunku do środka transportu i innych zwierząt, odchylenia wielkości powierzchni przypadającej dla danego gatunku w zależności od rodzaju środka transportu, pory roku (latem większa), odległości przewozu, typu przesyłki.  Kazimierz Wiśniowski. Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; A. Lempka (red.) - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Encyklopedia Memo Larousse. Ciało i zdrowie. Żywność. Polska Oficyna Wydawnicza BGW |

|  |
| --- |
| Rozbiór tusz |

|  |
| --- |
| Rozbiorem tusz nazywamy podział tusz, półtusz i ćwierćtusz na części zasadnicze, biorąc pod uwagę budowę anatomiczną zwierząt rzeźnych oraz przydatność technologiczną i kulinarną.  Nazwą tusza określa się ciało ubitego zwierzęcia rzeźnego poddane obróbce poubojowej zgodnie z wymaganiami przepisów technologicznych w odniesieniu do poszczególnych rodzajów zwierząt rzeźnych. W obrocie handlowym w tuszach występuje tylko baranina i cielęcina. Mięso pozostałych zwierząt rzeźnych podlega podziałowi na:   * tusze wieprzowe dzieli się na półtusze wzdłuż kręgosłupa * tusze wołowe dzieli się najpierw na półtusze a następnie na ćwierćtusze   Wyróżnia się cztery rodzaje rozbioru mięsa:   * Rozbiór na części zasadnicze * Rozbiór uzupełniający * Rozbiór przemysłowy * Rozbiór częściowy   Rozbiór na części zasadnicze to rozbiór polegający na tym, ze poszczególne części stanowią albo gotowy produkt, którego odbywa się wyrąb w sklepach mięsnych, albo stanowią półprodukt dla przetwórstwa- zarówno do dalszego podziału na elementy kulinarne i na przetwory przygotowane w jednym kawałku. Sposób dokonywania rozbioru oraz liczba uzyskiwanych części zasadniczych są ustalone obowiązującymi przepisami (instrukcjami) technologicznymi zależnymi od rodzaju zwierzęcia.  Rozbiór uzupełniający jest to obiór uwzględniający wymagania technologiczne obróbki części zasadniczych na poszczególne kierunki lub obrotu.  Rozbiór przemysłowy stanowi połączenie rozbioru mięsa na części zasadnicze z wykrawaniem mięsa na poszczególne  klasy jakościowe, z przeznaczeniem na przetwory z mięsa rozdrobnionego.  Rozbiór częściowy jest to rozbiór polegający na odcięciu jednego lub kilku elementów od półtuszy (np. szynki od półtuszy wieprzowej).  Rozbiór technicznie można podzielić na:   * zmechanizowany—dokonywany przez zespół pracowników z których każdy wykonuje jedną lub kilka związanych ze sobą czynności na zmechanizowanej linii rozbiorowej * nie zmechanizowany (ręczny)- wykonywany z użyciem noża i tasaka, na stołach w pomieszczeniu zwanym rozbieralnią   Podczas rozbioru tusz uzyskuje się oprócz elementów zasadniczych pewną ilość skrawków mięsa oraz tłuszczu, które stanowią surowiec do otrzymywania mięsa gulaszowego lub formowanego. Duża część mięsa drobnego przeznaczona jest do produkcji wędlin oraz mięsa mielonego. Mięso formowane otrzymywane jest poprzez zmielenie mięsa drobnego pierwszej jakości, o wielkości kawałków 10x10 mm z mięsem rozdrobnionym w młynku koloidalnym lub kutrze.  Cechy tusz zwierząt rzeźnych  Powierzchnia tusz, półtusz i ćwierć tusz powinna być lekko obeschnięta i czysta. Nie dopuszcza się oślizgłości, nalotów pleśni, zanieczyszczeń treścią pokarmową, żółcią krwią, ciałami obcymi. Tusza powinna być pozbawiona podstałości narządów płciowych, skrzepów krwi, strzępków tkanki mięśniowej oraz odłamków kości  Mięśnie powinny charakteryzować się jędrnością, elastycznością (nie dotyczy misa mrożonego, które powinno być twarde i przy opukiwaniu wydawać dźwięczny odgłos oraz mięsa rozmrożonego posiadającego konsystencje wiotką)  Przekrój poprzeczny mięsni powinien być pozbawiony krwi i jego skrzepów. Nie dopuszcza się występowania przekrwień, natomiast dopuszczalne są powierzchniowe przekrwienia w okolicach ran kłutych oraz powierzchniowe przyciemnienia tkanki mięsno-tłuszczowej na skutek wycieku krwi z naczyń włosowatych spowodowanych uciskiem  Zapach  Zapach mięsa powinien być swoisty i charakterystyczny dla każdego gatunku zwierząt rzeźnych. Nie dopuszcza się zmiany zapachu lub występowania obcych zapachów  Barwa mięsa i tłuszczu powinna być właściwa dla danego rodzaju zwierząt rzeźnych.  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa; Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1 i 2. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Rozbiór półtusz wieprzowych |

|  |
| --- |
| Półtusza wieprzowa jest to połowa tuszy wraz ze skórą lub częściowo bez skóry, z nogami, głową i ogonem lub bez ogona, bez sadła, nerek, mózgu oraz ozorka. Rozcinanie tuszy powinno zostać wykonane wzdłuż linii prostej przez kości kręgosłupa ora głowy. Odkrycie kanału rdzenia kręgowego powinna umożliwiać jego wyjęcie w obu półtuszach. Kości kręgowe nie powinny być zmiażdżone. Dopuszczalne są niewielkie uszkodzenia polędwiczki, połamania kości kręgowych bez uszkodzenia mięśni grzbietu (polędwicy), pozostawienie opiłek oraz odprysków kości a także resztek sadła i tłuszczu osierdziowego.  Niedopuszczalne są pozostałości   * nerek * rdzenia kręgowego * wewnętrznych części muszki usznych * gałek ocznych * szczeciny wraz z naskórkiem * sutek  u półtusz u macior * raciczek   a także   * przekrwień sięgających w głąb płata słoninowego * skrzepów krwi * części narządów płciowych   W wyniku rozbioru półtuszy wieprzowej, otrzymuje się następujące części zasadnicze   * głowę * karkówkę * schab * biodrówkę * szynkę * łopatkę * płat słoninowy * boczek * podgardle * pachwinę * żeberka * nogi * golonki * ogon   Głowa  Głowa odcinana jest od półtuszy w stawie potylicznym i dalej wzdłuż dolnej szczęki, zdejmując przy tym tłuszcz policzkowy w taki sposób, aby nie doprowadzić do naruszenia mięśnia żuchwowego, który postaje przy głowie. Głowa zawiera kości czaszki i żuchwę. Głowa stanowi 4,6-6,2% półtuszy wieprzowej. Głowy pozostałych rodzajów zwierząt rzeźnych oddziela się od tusz w czasie uboju i zalicza się do podrobów ( z wyjątkiem głów końskich).  Karkówka  Karkówka jest oddzielana od przodu po linii odcięcia głowy, od góry i strony zewnętrznej- po linii zdjęcia słoniny oraz podgardla, od tyłu oddziela się od schabu cieciem prostopadłym od kręgosłupa pomiędzy czwartym a piątym kręgiem piersiowym. Karkówka posiada przepołowione kręgi szyjne oraz cztery przepołowione pierwsze kręgi wraz z górnymi odcinkami żeber. Stanowi średnio 8% półtuszy.  Schab  Schab oddzielny jest od przodu po linii karkówki, od góry i od strony zewnętrznej – po linii zdjęcia słoniny, do dołu- po linii prostej w odległości 3 cm poniżej dolnej granicy przyczepu mięśnia najdłuższego grzbietu do żeber od tyłu – pomiędzy ostatnim kręgiem lędźwiowym a kością krzyżową. Schab posiada przepołowione kręgi piersiowe (od piątego do ostatniego) wraz z przyległymi do nich górnymi odcinkami żeber oraz przepołowione kręgi lędźwiowe. Ze schabu zdjęta jest słonina, ale może być on pokryty warstwą tłuszczu o grubości 2 do 5 mm, w zależności od przeznaczenia. Schab stanowi średnio 7,7% półtuszy wieprzowej.  Biodrówka  Biodrówka oddzielana jest od przodu po linii oddzielenia schabu, tj. po przedniej krawędzi skrzydła kości biodrowej w taki sposób, aby część chrząstkowa skrzydła pozostała przy schabie. Od góry oddziela się biodrówkę po linii tuszy biodrowej, a od tyłu – po linii oddzielenie szynki, tj,. pomiędzy pierwszym i drugim kręgiem kości krzyżowej. Biodrówka posiada przepołowiony kręg kości krzyżowej oraz przednią część kości biodrowej. Biodrówka stanowi srednio 1,2% półtuszy wieprzowej  Szynka z golonką  Stanowi tylna część półtuszy bez dolnego odcinka kończyny tylnej (nogi i stopy). Szynka powinna być oddzielona od półtuszy między pierwszym a drugim kręgiem kości krzyżowej. Naga od szynki oddzielana jest ponad stawem  skokowym w ten sposób, aby guz kości piętowej pozostał przy nodze. W skład szynki wchodzą kości miednicy (kulszowa, łonowa, biodrowa oraz skrzydła), kość udowa z rzepką, kości goleni (piszczelową i strzałkowa) bez dolnych nasad oraz przepołowione kręgi kości krzyżowej, które występują przy szynkach  pochodzących z półtusz pozbawionych ogon.  Szynka bez golonki  Jest odcięta jak szynka z golonką, z tym, że golonka odcięta jest na wysokości 1/3 kości goleni (w dół od stawu kolanowego), odcięte są takie kręgi krzyżowe oraz fałda tłuszczu pachwinowego.  Łopatka z golonką  Stanowi górna część kończyny przedniej z chrząstką łopatkowa, oddzieloną od półtuszy bez uszkodzenia mięśni-podłopatkowego, trójgłowego, głębokiego piersiowego- które w całości powinny pozostać przy łopatce. Ta część zasadnicza zawiera kość łopatki z chrząstką, kość ramienia oraz kości przedramienia (promieniową i łokciową).  Łopatka bez golonki  Jest odcięta jak łopatka z golonką, następnie golonkę odcina się na wysokości stawu łokciowego tak, aby kości przedramienia i dolna nasada kości ramieniowej pozostały przy golonce, część zaś wyrostka łokciowego kości łokciowej – przy łopatce.  Golonka tylna  Jest to górna część kończyny tylnej (bez nogi- stopy) odcięta od szynki. Noga odcięta nieco powyżej stawu skoskow-goleniowego tak, aby cały guz piętowy pozostał przy nodze. Stanowi średnio 1,4% półtuszy.  Golonka przednia  Jest to część kończyny przedniej (bez nogi- stopy) odcięta od łopatki. Noga odcięta w górnej części stawu nadgarstkowego w ten sposób, że kości nadgarstka pozostają przy nodze. Stanowi średnio 1,8% półtuszy.  Płat słoninowy  Jest to zewnętrzna warstwa tłuszczu podskórnego wraz ze skórą lub bez skóry. Granicę płata słoninowego od strony grzbietu stanowi linia rozcięcia tuszy na półtusze, a od strony szynki- linia odcięcia boczku, pachwiny oraz linia odcięcia łopatki.  Boczek  Stanowi dolną tłuszczowo-mięsna część półtuszy wieprzowej, oddzielona od góry linią odcięcia płata słoninowego, od tyłu – linia odcięcia pachwiny, od przodu – linią odcięcia łopatki i pachwiny, a od dołu- linią odcięcia pachwiny. Boczek występuje wraz z żeberkami. Zawiera odcinki żeber oraz część przepołowionego mostka z chrząstkami żebrowymi  Podgardle  Jest to część tłuszczowo- mięsna szyi i policzka, odcięta od głowy, od tyłu i od góry- linią odcięcia płata słoninowego i łopatki. Dolną granicą jest linia brzusznego podziału tuszy.  Pachwina  Jest to tłuszczowo-mięsna cześć podbrzuszna, składająca się z fałdy tłuszczu pachwowego od ciętego od łopatki, pasa tłuszczu odciętego od boczku oraz fałdy tłuszczu krokowego odciętego od szynki.  Żeberka  Stanowią mięso z kością  z odcinka piersiowego półtusz wieprzowych w skład, których wchodzą żeberka (pozbawione górnych odcinków pozostałych przy schabie oraz karkówce) praz przepołowiony mostek, pokrycie cienką warstwą mięsni oraz tłuszczu. Żeberka powinny być oddzielone od dołu po linii biegnącej poniżej dolnej krawędzi mostka oraz żeber chrząstkowych, od przodu po przedniej krawędzi pierwszego żebra, od tyłu- po tylnej krawędzi ostatniego żebra, od góry – po linii oddzielnie schabu.  Nogi  Stanowią dolne odcinki kończyn przednich i tylnych. Nogi przednie powinny być oddzielone w stawie nadgarstkowym (kości nadgarstka postają przy nodze). Nogi tylne oddzielane są powyżej stawu skokowego (stępowego), tak, aby guz kości piętowej pozostał przy nodze.  Ogon  Są to wszystkie kręgi ogonowe, okryte tkanką mięsnotłuszczową  Części zasadnicze uzyskane z rozbioru półtuszy wieprzowej kierują się do rozbioru uzupełniającego, a przy czym jego zakres określany jest przez kierunek produkcji lub obrotu. Szynka przeznaczona do dystrybucji ma odciętą golonkę na wysokości 1-3 goleni, mierząc od stawu kolanowego, zdjęty tłuszcz z zewnętrznej powierzchni oraz wycięte przepołowione kręgi kości krzyżowej.  Przydatność użytkowa wieprzowiny wg Poszepczyńskiego:  Gotowanie: ryjek, ucho, głowa, golonka, żeberka, boczek, nogi, ogon  Duszenie: głowizna, żeberka, biodrówka, karkówka  Pieczenie i smażenie: żeberka, karkówka, boczek  Wszechstronne zastosowanie kulinarne: schab, szynka, łopatka  W przetwórstwie: głowa, karkówka, schab, szynka, łopatka, golonka, żeberka, boczek, pachwina, słonina.  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa; Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1 i 2. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Rozbiór półtusz i ćwierć tusz wołowych |

|  |
| --- |
| Półtuszą wołową jest połowa tuszy pobawiona skóry, głowy, nóg, nerek, łoju okołonerkowego, łonowego, podmostkowego, mosznowego, krokowego; z ogonem lub bez ogona.  Rozcięcia tuszy dokonuj się wzdłuż linii prostej kręgosłupa. Przy rozcinaniu t wyrostki kolczyste pozostają przy półtuszach na przemian – lewej i prawej. Przy rozcinaniu piłą wyrostki kolczyste posiadają przy półtuszy lewej i prawej, jednak w ilościach równoważnych.  Podziału tuszy na ćwierćtusze dokonuje się między ostatnim a przedostatnim żebrem tak, aby przy ćwierćtuszy tylnej postało jedno żebro. Dopuszcza się przełamanie kości kręgowych (bez uszkodzenia mięsni grzbietu) oraz śladu łoju; okołonerkowego, łonowego, mosznowego, krokowego i wewnętrznego klatki piersiowej. Dopuszczalna jest obecność odprysków i opiłek kości.  Ćwierćtusze tylne nie powinny posiadać z jałówek – gruczołów mlecznych, z wolców- fałd łoju mosznowego.  Niedopuszcza się obecności pozostałości narządów płciowych, nerek, rdzenia kręgowego, skrzepów krwi oraz strzępów tkanki mięśniowej.  W wyniku podziału półtusz i ćwierćtusz wołowych wszystkich rodzajów oraz klas otrzymuje się następujące części zasadnicze- z ćwierćtuszy tylnej:   * polędwicę * mięso bez kości z udźca * rostbef * łatę * goleń  (pręgę) tylną * ogon   - z ćwierćtuszy przedniej   * mięso bez kości z łopatki * szyję * mostek * szponder * karkówkę * rozbratel * antrykot * goleń (pręgę) przednią   Części zasadnicze mogą występować razem w naturalnym połączeniu lub oddzielnie.  Rostbef i łata – nie rozdzielone, określa się jako mięso z kością z ćwierć tuszy tylnej, a szyję, mostek, szponder, rozbratel; oraz antrykot – nie rozdzielone- jako mięso z kością z ćwierćtuszy przedniej.  Polędwica  Jest to cały miesień lędźwiowy wewnętrzny z otaczającą tkaną łączną i przyległym tłuszczem, oddzielony od ćwierćtuszy tylnej w okolicy kości biodrowej bez uszkodzenia mięsni udźca i dalej w kierunku przodu od kręgów lędźwiowych i ich wyrostków poprzecznych.  Mięso bez kości z udźca  Jest to mięso od ćwierćtuszy tylnej pomiędzy ostatnim kręgiem lędźwiowym i pierwszym kręgiem kości krzyżowej oraz dalej wzdłuż omięsnej mięśnia czworogłowego uda w ten sposób, aby mięśnie brzucha (łata) pozostały przy części lędźwiowo- brzusznej ćwierćtuszy. Mięso pozbawione kości z udźca nie posiada kości miednicy, kości udowej z rzepką kolanową oraz przepołowionych kręgów kości krzyżowej. Kości powinny być tak wykrawane, aby mięso pozostało w jednolitym połączeniu i nie było postrzępione.  Rostbef  Jest to górny odcinek ćwierćtuszy pozbawiony polędwicy, zawierający najdłuższy miesień grzbietu. Rostbef oddziela się od tyłu po linii oddzielania udźca, tj, między ostatnim kręgiem lędźwiowym i pierwszym kręgiem kości krzyżowej, od góry – po linii podziału tuszy na półtusze, od dołu- po linii prostej w odległości 5 do 7 cm od najdłuższego mięśnia grzbietu. Rostbef zawiera ostatni (trzynasty) przepołowiony krąg piersiowy z górnym odcinkiem żebra oraz wszystkie (sześć) przepołowione kręgi lędźwiowe. Nadaje się przede wszystkim na zrazy, rumsztyki, pieczeń i sztukę mięsa. Stanowi średnio 12,5% ćwierćtuszy oraz 5,9% półtuszy.  Łata  Stanowi dolny odcinek części lędźwiowo- brzusznej ćwierćtuszy, zawierający mięśnie brzucha oraz dolny odcinek ostatniego trzynastego zebra. Łatę oddziela się od góry po linii oddzielenia, od przodu – po linii podziału półtusz na ćwierćtusze, a od dołu – po linii otwarcia jamy brzusznej. Stanowi średnio 9% ćwierć tuszy tylnej.  Ogon  Jest to część zasadniczo oddzielona od tylnej ćwierćtuszy u nasady ogona, tzn., na ostatnim kręgu nieruchomym. Zawiera ona kręgi ogonowe pokryte mięśniami.  Mięso bez kości z łopatki  Jest to mięso otrzymane z górnej części kończyny przedniej (bez chrząstki łopatkowej) po wykrojeniu zawartych w nich kości łopatki i kości ramieniowej. Powinny być one wykrojone w taki sposób, aby mieso pozostało w jednolitym połączeniu i nie było postrzępione.  Szyja  Jest to odcinek karku odcięty cięciem prostopadłym do kręgosłupa od ćwierćtuszy przedniej pomiędzy drugim i trzecim kręgiem szyjnym. Szyja zawiera przepołowione dwa kręgi szyjne – pierwszy i drugi, stanowi średnio 2% ćwierćtuszy przedniej oraz 1,04% tuszy wołowej.  Mostek  Jest to dolna części partii piersiowej bez połowy mięśnia przepony brzusznej, odcięta od ćwierćtuszy przedniej po linii chrzestnego zakończenia żeber w taki sposób, aby dolne odcinki zecer były przy mostku. Linia odcięcia mostka przebiega po linii prostej po dolnej główki pierwszego żebra do zakończenia części kostnej ósmego żebra. Stanowi średnio 14% ćwierćtuszy.  Szponder  Jest to środkowa części partii piersiowej bez połowy mięśnia przepony brzusznej, odcięta od ćwierćtuszy przedniej po linii prostej, biegnącej od główki pierwszego żebra do dwunastego w jednej trzeciej jego długości, mierząc od góry. Szponder zawiera środkowe odcinki żeber od pierwszego do dwunastego włącznie bez zakończeń chrząstkowych pozostałych przy mostku. Stanowi średnio 13,8% ćwierćtuszy przedniej.  Karkówka  Jest to mięso z kością z dalszego odcinka karku, oddzielone od przodu linią odcięcia szyi, od tyłu linią oddzielenia rozbratla, tj. między ostatnim kręgiem szyjnym, a pierwszym kręgiem piersiowym. Karkówka zawiera pięć przepołowionych kręgów szyjnych. Stanowi średnio 12,5% ćwierćtuszy wołowej przedniej.  Rozbratel  Jest to mięso z kością z poprzedniego docinka górnej partii piersiowej wraz z chrząstką łopatkową, oddzielone os ćwierćtuszy przedniej od przodu po linii oddzielenie karkówki, od tyłu – po linii dzielenia antrykotu, tj. między szóstym a siódmym kręgiem piersiowym, od dołu – po linii odcinka szpondera. Rozbratel zawiera pierwszych sześć przepołowionych kręgów piersiowych wraz z przylegającymi do nich górnymi odcinkami żeber. Stanowi średnio 13,5% wagi ćwierćtuszy przedniej.  Antrykot  Jest to mięso z kością z tylnego odcinka górnej partii piersiowej ćwierćtuszy przedniej. Antrykot oddzielony jest od przodu po linii odcięcia rozbratla; od tyłu – po linii podziału półtuszy na ćwierćtusze, tj. pomiędzy 12 a 13 kręgiem piersiowym i odpowiadającym mu żebrem, od dołu- po linii odcięcia szpondra. Antrykot zawiera przepołowione pręgi piersiowe od 7 do 12 włącznie wraz z przylegającymi do nich górnymi odcinkami żeber. Stanowi średnio 10,5% półtuszy przedniej; nadaje się na rosół, sztukę mięsa, zupy i zrazy.  Goleń (pręga) przednia i tylnia  Goleń przednia jest środkową częścią kończyny odciętą od góry w stawie łokciowym. Goleń tylna, która jest również środkową częścią kończyny, odcięta jest od góry w stawie kolanowym wraz z całym ścięgnem Achillesa. Goleń przednia zawiera kości przedramienia (promieniową i łokciową) oraz kości nadgarstka, a goleń tylna – kości goleni i kości stępu.  Przydatność użytkowa wołowiny wg Poszepczyńskiego  Gotowanie: ogon, goleń, łata, szponder, karkówka, antrykot, rozbratel  Duszenie, pieczenie, smażenie: mięso z udźca, goleń, łata, rozbratel  Wszechstronne zastosowanie kulinarne: udziec, polędwica, rostbef, część nadłopatkowa  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa; Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1 i 2. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Rozbiór tusz cielęcych |

|  |
| --- |
| Tusza cielęca jest pozbawiona skóry, głowy nóg, z pozostawieniem nerek o otaczającego łoju oko nerkowego. Ponadto przy tuszy pozostawiony jest łój: krokowy oraz wewnętrzny tkanki piersiowej. Dopuszczalna jest obecność grasicy i nieco przyciemnej tkanki mięśniowej w okolicach kręgów szyjnych. Kości nie powinny być pomiażdżone i postrzępione. Tusza nie powinna zawierać pozostałości narządów wewnętrznych i płciowych, skrzepów krwi oraz krwiaków. Przed podziałem tusza dzielona jest na półtusz.  Z podziału tusz cielęcych uzyskuje się następujące części zasadnicze   * mięso bez kości z udźca * nerkówkę * łatę * goleń (pręgę) przednią i tylnią * ogon * mięso bez kości z łopatki * szyję * karkówkę * górkę * mostek   W zależności od przeznaczenia, części zasadnicze mogą występować razem lub osobno a naturalnym połączeniu. Mianem mięsa cielęcego z kością określa się:   * szyję * mostek * karkówkę * górkę * nerkówkę * łatę   Mięso bez kości i udźca  Jest to mięso pozyskane z udźca odciętego od półtuszy cielęcej pomiędzy ostatnim kręgiem lędźwiowym i pierwszym kręgiem kości krzyżowej o dalej wzdłuż omięsnej mięśnia czworogłowego uda w ten sposób, aby mięśnie brzucha (łaty) pozostały przy części lędźwiowo-brzusznej półtuszy. Z udźca wykrawa się kości miednicy i kość udową wraz z rzepką kolanową praz przepołowione kręgi kości krzyżowej. Mięśnie po wyjęciu kości nie mogą być postrzępione, lecz muszą występować w naturalnym połączeniu.  Mięso bez kości z łopatki  Jest to mięso z górnej części kończyny przedniej oraz łopatki. Od półtuszy odcina się łopatkę tak, aby jej część chrząstkowa wraz z przyległymi mięśniami pozostała przy grzbietowej części półtuszy. Wycięcie kości nie może powodować postrzępienia mięsa. Mięso powinno pozostać w naturalnym połączeniu. Goleń przednia odcinana jest w stawie łokciowym, pozostawiają przy niej wyrostek łokciowy kości łokciowej.  Nerkówka  Jest to lędźwiowo- brzuszna część półtuszy (może być z nerką i tłuszczem okołonerkowym) bez dolnego brzegu mięśni brzucha. Nerkówką odcina się od tyły po linie oddzielnie udźca od góry- po linie podziału tuszy na półtusze, od przodu- pomiędzy ostatnim o przedostatnim kręgiem piersiowym, a od dołu – po linie oddzielnie łaty. Nerkówka zawiera ostatni przepołowiony krąg piersiowy, sześć przepołowionych kręgów lędźwiowych oraz skrzydło kości biodrowej. Od nerkówki powinna być odcięta cześć mięsni brzucha, stanowiąca wyłącznie tkankę tłuszczową.  Łata  Stanowi docinek mięśni brzucha odcięty od nerkówki cięciem równoległym do mięśnia grzbietowego w ten sposób, aby pozostały przy nerkówce płat łaty wystarczał do zakrycia nerki. Stanowi średnio 1,5% tuszy.  Ogon  Stanowi cześć oddzieloną od tylnej części tułowia i nasady ogona, tzn., na ostatnim kręgu nieruchomym. Ogon zawiera kręgi ogonowe pokryte mięśniami.  Szyja  Stanowi części oddzieloną od półtuszy cieciem prostopadłym od kręgosłupa pomiędzy 2 są 3 kręgiem szyjnym. Zawiera ona dwa kręgi szyjne. Stanowi średnio 1,2% tuszy cielęcej.  Karkówka  Jest tylny odcinek oddzielony od półtuszy, od przodu – po linii oddzielenie szyi, od tyłu- po linii oddzielenie główki, od dołu- po linii oddzielenie mostka. Karkówka składa się z pięciu przepołowionych kręgów szyjnych. Pierwsze sześć przepołowionych kręgów piersiowych z przyległymi do nich górnymi odcinkami żeber oraz chrząstką łopatkową. Karkówka stanowi średnio 13,5% tuszy.  Górka  Jest to górny odcienie partii piersiowej półtuszy, oddzielony od przodu po linii odcięcia karkówki, od tyłu- po linii oddzielenia nerkówki, od dołu- po linii oddzielenia mostka. Górka zawiera przepołowione kręgi piersiowe od 7 do 12 włącznie wraz z przyległymi do nich górnymi odcinkami żeber. Stanowi 6,7% tuszy.  Mostek  Jest to dolno-środkowa część partii piersiowej, odcięta pod półtuszy po linii biegnącej od połowy pierwszego żebra do przedostatniego (dwunastego) w odległości 5-7 cm od dolnej granicy najdłuższego mięśnia grzbietu. Mostek zawiera żebra od 1 do 12 pozbawionych górnych odcinków, pozostała przy karkówce i górce, oraz przepołowione kości mostka. Stanowi średnio 10,5% półtuszy.  Goleń (polega) przednia i tylnia.  Goleń tylna jest to część odcięta od półtuszy w stawie kolanowym, dalej wzmóż kości goleni w ten sposób, aby miesień brzuchaty pozostał przy udźcu. Goleń przednią nazywamy cześć odciętą w stawie łokciowym do kończyny przedniej. Goleń tylna składa się z goleni i kości stępu, a goleń przednia – kości przedramienia i nadgarstka.  Przydatność użytkowa cielęciny wg Poszepczyńskiego:  Gotowanie: mięso z łopatki, górka, golenie, ogon  Duszenie: przednia część udźca, mięso z łopatki, karkówka nerkówka, mostek, górka, golenie  Pieczenie: smażenie: tylna część udźca, karkówka, łata (mielona)  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa; Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1 i 2. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Rozbiór tusz baranich |

|  |
| --- |
| Tusza barania jest bez skóry, głowy, nóg, łoju, nerek, narządów wewnętrznych i płciowych, skrzepów krwi i strzępów tkanki mięsnej. Łój okołonerkowy (wraz z nerkami), podmostkowy i krokowy powinny być usunięte. Kości nie powinny być zmiażdżone i postrzępione. Dopuszczalne są niewielkie ilości łoju  W wyniku podziału tusz baranich uzyskuje się następujące części zasadnicze:   * udziec * comber * goleń przednią i tylną * górkę * karkówkę * mostek * ogon   Tusza przed podziałem dzielona jest na dwie półtusze.  Udziec  Jest częścią zasadnicza, odcinaną od półtuszy cięciem prostopadłym do kręgosłupa pomiędzy ostatnim a przedostatnim kręgiem lędźwiowym, dalej linią skośną w taki sposób, aby łata (miesień brzucha) pozostał przy części lędźwiowo- brzusznej półtuszy. Udziec zawiera kości miednicy, przepołowiony ostatni kręg lędźwiowy oraz kość udową razem z rzepką kolanową.  Comber  Stanowi część lędźwiową półtuszy (bez nerek i łoju nerkowego) odcięta od tyłu- po linii odcięcia udźca, od przodu- po linii odcięcia górki, tzn. pomiędzy ostatnim a przedostatnim kręgiem piersiowym, a od dołu- po linii biegnącej w odległości 5-7 cm od dolnej krawędzi najdłuższego mięśnia grzbietu. Comber zawiera pięć przepołowionych kręgów lędźwiowych i ostatni krąg piersiowy z górną połową żeber.  Goleń przednia i tylna  Goleń przednia oddzielana jest powyżej dolnej główki kości ramieniowej i przez wierzchołek wyrostka łokciowego. Zawiera ona główką kości ramieniowej, kości przedramienia (łokciowa i promieniowa) oraz kości nadgarstka. Goleń tylną zaś wraz z całym ścięgnem Achillesa oraz przyległymi do kości goleni mięśniami oddziela się w stawie kolanowym cieciem prostopadłym do stawu. Zawiera ona kości golenie i stepu, a goleń przednia – kości przedramienia i nadgarstka.  Górka (plecówka)  Jest to górna część partii piersiowej, leżąca między karkówką a combrem i mostkiem od dołu. Zawiera pół kręgu szóstego i siódmego spośród kręgów szyjnych, rozpołowione kręgi piersiowe prócz ostatniego wraz z górnymi odcinkami żeber, kości łopatkową oraz kość barkową bez dolnej główki. Stanowi średnio 22,7% półtuszy baraniej.  Karkówka  Stanowi części odcinaną miedzy 5 a 6 kręgiem szyjnym. Zawiera ona pięć przepołowionych kręgów szyjnych. Stanowi średnio 6,3% tuszy.  Mostek  Część tą odcina się od półtuszy po liniach odcięcia górki, combra i udźca. Mostek składa się z dolnych odcinków żeber przepołowionych kości mostka. Stanowi średnio 18% półtuszy baraniej.  Ogon  Jest to część odcięta od tylnej część tułowia wraz z kością krzyżową oraz trzonem ostatniego kręgu lędźwiowego.  Przydatność użytkowa baraniny wg. Poszepczyńskiego:  Gotowanie: karkówka, mostek, ogon  Duszenie i smażenie: comber, antrykot, plecówka, karkówka, mostek  Pieczenie: udziec, comber  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa; Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1 i 2. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Podział tusz wieprzowych na elementy kulinarne i gastronomiczne |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabela 1. Podział tuszy wieprzowej na elementy kulinarne i gastronomiczne wg. F. Koja   |  |  | | --- | --- | | Elementy kulinarne | Elementy gastronomiczne | | Schab | Schab | | Szynka (bez golonki) | Szynka (bez golonki) | | Frykando I | | Frykando II | | Frykando III | | Karkówka wieprzowa | Karkówka wieprzowa | | Łopatka wieprzowa bez golonki | Łopatka wieprzowa bez golonki | | Boczek bez żeberek | Boczek bez żeberek | | Boczek z żeberkami | Boczek z żeberkami | | Biodrówka | Biodrówka | | Golonka tylna | Golonka tylna | | Golonka przednia | Golonka przednia | | Żeberka wieprzowe | Żeberka wieprzowe | | Pachwina | Pachwina | | Nogi wieprzowe | Nogi wieprzowe | | Płat słoniny | Płat słoniny | | Podgardle | Podgardle | | Głowa wieprzowa | Ucho | | Głowizna | | Ryj | | Ogon wieprzowy | Ogon wieprzowy |   Tabela 2. Zastosowanie elementów gastronomicznych z wieprzowiny na potrawy wg. F. Koja   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Elementy kulinarne | Elementy gastronomiczne | Charakterystyka struktury mięsa | | Głowa | Głowizna | Cienkie warstwy mięśni poprzerastane tłuszczem, dużo tkanki w postaci powięzi, skóry | | Ucho | Tkanka chrzęstna, powięźle, w części dolnej warstwy tłuszczu i skóry | | Ryj | Warstwa skóry na podkładzie tłuszczowym, chrzęści | | Podgardle | Podgardle | Partia tłuszczowo – mięsna poprzerastana tkanką łączną | | Łopatka | Łopatka bez golonki | Mięśnie głębokie, skupisko mięśni poprzerastane tkanką łączną, z zewnątrz pokryte warstwą tłuszczu | | Golonka przednia | Małe pęczki mięśni poprzerastane powięźlami, zakończone ścięgnami. Mięśnie pokryte warstwą tłuszczu i skóry | | Karkówka | Karkówka | Karkowy odcinek schabu, tkanka mięsna bardziej lub mniej poprzerastana tłuszczem oraz tkanką łączną włóknistą | | Schab | Schab | Grzbietowa część półtuszy zawiera najdłuższy mięsień grzbietu, tj. polędwice. Mięsień gruby, delikatny, jednolity, spoisty, z jednej strony przyrasta do kręgów, z drugiej od podstawy do kości żebrowych | | Biodrówka | Biodrówka | Niewielka partia miesi pochodzącą z tylnej części tuszy. Mięśnie delikatne, jednolite, soczyste | | Żeberka | Żeberka | Żebra okryte cienką warstwą mięśni poprzerastanych powięźlami i tłuszczem | | Boczek | Boczek | Partie tłuszczu ze skórą poprzerastaną cienkimi warstwami mięśni | | Szynka | Szynka bez golonki | Frykando I. Tkanka mięsna delikatna, drobnowłóknista, miękka, soczysta  Frykando II- struktura mięśni delikatna, dzieli się na wyraźnie zaznaczone pęki mięśni poprzerastane powiężlami  Frykando III- płytkie warstwy mięśni przerośnięte powiężlami, mięso mało soczyste | | Golonka tylna | Taka sama jak golonka przednia | | Ogonek | Ogonek | Drobne kostki i chrząstki kręgów ogonowych obrośnięte cieniutką warstewką mięśni pokrytych skórą |   Tabela 3. Zastosowanie elementów gastronomicznych z wieprzowiny na potrawy wg. F. Koja   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Elementy kulinarne | Elementy gastronomiczne | Zastosowanie kulinarne | | Głowa | Głowizna | Do gotowania | | Ucho | Do gotowania na wywary do galaret | | Ryj | Jak głowizna | | podgardle | Podgardle | Do wytapiania na smalec, jako dodatek do potraw, np. kapusty, bigosu, do gotowania – po ugotowaniu jako dodatek do pasztetów | | Łopatka | Łopatka bez golonki | Do duszenia- pieczeń duszona, zrazy, do pieczenia pieczeń, do gotowania – jako mięso peklowane na wyroby z masy mielonej, do gotowania – przed lub po zapeklowaniu | | Golonka przednia | Jako mięso kiedyś peklowane na wyroby z masy mielonej, do gotowania – przed lub po zapeklowaniu | | Karkówka | Karkówka | do duszenia – zrazy , gulasz, do smażenia –stek, kotlet, do gotowania – po zapeklowaniu | | Schab | Schab | Do pieczenia- pieczeń, do smażenia – kotlet, do duszenia – zrazy, pieczeń duszona | | Biodrówka | Biodrówka | Do smażenia- sznycle, filety, brizol, do duszenia- zrazy, pieczeń duszona | | Żeberka | Żeberka | Do gotowania – przed lub po zapeklowaniu – żeberka gotowane, duszone | | Boczek | Boczek | do gotowania – przed lub po zapeklowaniu – boczek peklowany, gotowany, do pieczenia – boczek pieczony | | Szynka | Szynka bez golonki | Do smażenia – sznycle, brizole, filety, do duszenia – zrazy, do pieczenia - pieczeń | | Golonka tylna | Tak sama jak golonka przednia | | Ogonek | Ogonek | Do gotowania- wywary do zup |     Źródło: Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa |

|  |
| --- |
| Psucie się mięsa |

|  |
| --- |
| Mięso ze względu na swój skład chemiczny i właściwości wynikające z budowy tkanek tworzących jego strukturę łatwo ulega zmianom, które zmniejszają jego wartość odżywczą i jakość zdrowotną, aż do stanu uniemożliwiającego wykorzystanie go jako produktu spożywczego, z istnieniem zagrożenia zdrowia, a nawet życia człowieka. Przyczynami takich zmian mogą być czynniki o charakterze endo- i egzogennym, przy czym z zasady występują równoczesne oddziaływania zespołu wzajemnie uwarunkowanych czynników. Niepożądane zmiany organoleptyczne mięsa najczęściej są różnoznaczne z istnieniem zagrożenia zdrowia, a nawet i życia ewentualnego konsumenta. Do najczęściej występujących przyczyn psucia się mięsa należą procesy autolityczne i procesy wywołane przez mikroorganizmy.  Procesy autolityczne.  Procesy biochemiczne przebiegające pod wpływem własnych enzymów tkanek mięsa prowadzą do powstawania w nich głębokich zmian. Procesy składające się na autolizę polegają na rozkładzie wilekoczasteczkowych związków chemicznych, będących składnikami struktury komórkowej mięsa. W wyniku działania katepsyn\*, wzrasta w mięsie ilość wolnych aminokwasów i peptydów, a wiec wzrasta ekstraktywność wyciągów mięsnych oraz poprawia się ich smak i aromat. Równocześnie następuje naruszenie elementów strukturalnych tkanek mięsnych, co związane jest z procesem kruszenia mięsa. Rozkład autolityczny wpływa korzystnie na jakość mięsa, ale zbyt daleko posunięty może doprowadzić do jego dyskwalifikacji jako środka spożywczego.  Procesy autolityczne przebiegają w mięsie szczególnie szybko, gdy jest ono przetrzymywane w podwyższonej temperaturze, zawiera dużo wody i ma silnie nawilgoconą powierzchnię. Nadmierne nawilgocenie powierzchni utrudnia dyfuzję tlenu i przyspiesza przebieg beztlenowych przemian autolitycznych. Mięso, które uległo rozpadowi autolitycznemu, ma zmienioną barwę, podobną do barwy mięsa ugotowanego, miejscami jest zielonkawe wskutek powstawania sulfomioglobiny, jest mało spoiste, ciastowate, łatwo wydziela sok przy naciśnięciu, ma kwaśny zapach z wyraźnie wyczuwalnym zapachem siarkowodoru i amoniaku, merkaptanów i innych związków lotnych. Rozkład głęboki (beztlenowy) rozpoczyna się w pobliżu kości i stawów. Wytwarzające się gazy rozrywają połączenia tkanek.  Również i tłuszcze zawarte w mięsie mogą ulec zmianom autolitycznym pod wpływem enzymów hydrolitycznych i lipooksydaz. Następuje wówczas rozkład tłuszczów na glicerynę i kwasy tłuszczowe, które ulegają utlenianiu powodują utworzenie się takich produktów, jak hydroksykwasy, ketokwasy, ketony, aldehydy, nadtlenki i in., przy czym niektóre z nich mają nieprzyjemny zapach.  Rozpadowi gnilnemu ulegają najpierw skupiska tkanki łącznej, nieco później tkanki mięśniowej, a najpóźniej psuje się tkanka tłuszczowa zawierająco stosunkowo mało wody.  Ponieważ podwyższona temperatura i wilgotność powierzchni stwarzają wyjątkowo dogodne warunki rozwoju mikroorganizmów, najczęściej przy zmianach autolitycznych mięsa występuje jednocześnie jego zanieczyszczenie mikroorganizmami.  Procesy wywołane przez mikroorganizmy.  Mięso zawierające duże ilości różnorodnych związków organicznych i nieorganicznych, znajdujących się w postaci roztworów lub struktur nasyconych wodą, stanowi doskonałą pożywkę dla mikroorganizmów. Liczba mikroorganizmów, ich rozwój i wpływ na jakość mięsa zależą od czynników działających przyżyciowo, w czasie obróbki wstępnej zwierząt i we wszystkich etapach przechowywania i przetwarzania mięsa.  Zakażenie mikroorganizmami może nastąpi przyżyciowo (z przewodu pokarmowego i węzłów limfatycznych), podczas uboju (zakażenie pierwotne) i po uboju (zakażenie wtórne). Zakażenie przyżyciowe zwierząt zdrowych jest niewielkie, z wyjątkiem zwierząt niedożywiennych  lub nie przygotowanych odpowiednio do uboju  Głównym celem zabiegów dokonywanych po uboju zwierzęcia jest niedopuszczenie do rozwoju mikroorganizmów i uniknięcie ujemnych skutków ich działalności, przede wszystkim zmniejszenie jakości zdrowotnej w wyniku procesów gnilnych i możliwości wystąpienia zatruć pokarmowych. Pewna bardzo niewielka ilość mikroorganizmów saprofitycznych, rzadziej chorobotwórczych, jest obecna w tkance mięśniowej zwierząt. Duża liczba mikroorganizmów znajduje się w węzłach chłonnych i w przewodzie pokarmowym. Jedynie w tkance mięśniowej zwierząt o złym stanie zdrowia, niedokarmionych, nieprzygotowanych prawidłowo do uboju,, poddanych ubojowi w sposób powodujący np. długotrwałą agonię lub złe wykrwawienie, stwierdza się większe ilości mikroorganizmów, głównie bakterii.  Niektóre zabiegi technologiczne dokonywane po uboju mogą stać się przyczyną silnego zanieczyszczenia powierzchni mięsa, szczególnie w przypadku np. zwlekania z wytrzewianiem, zaniedbaniami w zakresie niezbędnej higieny hali podczas poszczególnych operacji itp.  Często bardzo groźną przyczyną zakażeń wtórnych mogą być ludzie, nosiciele różnego rodzaju bakterii chorobotwórczych. Nosicielami mikroorganizmów są również owady, chętnie przebywające w nie chłodzonych pomieszczeniach zakładów mięsnych. Poza roznoszeniem bakterii chorobotwórczych i gnilnych przez owady poważne straty powoduje również rozwój larw uszkadzających mięso i zwiększających możliwość przenikania mikroorganizmów do wnętrza mięsa.  Mięso świeże tuż po uboju ma wyraźną, choć szybko przemijającą, naturalną odporność ograniczającą rozwój mikroorganizmów. Odporność ta wynika przede wszystkim z tego, że białka stanowiące najbardziej labilny składnik mięsa przez pewien czas zachowują przyżyciową kompleksową strukturę niewrażliwą na działanie enzymów bakteryjnych. Dopiero w wyniku utraty przyżyciowej struktury, w miarę postępującego dojrzewania, białka stopniowo tracą tę odporność. Ponadto zakażenia wtórne powierzchni mięsa mikroorganizmami stwarzają tylko potencjalną możliwość szybkiego ich rozwoju, który przy prawidłowym procesie technologicznym w ogóle nie nastąpi, zwłaszcza przy szybkim ochłodzeniu mięsa i powstaniu na jego powierzchni skórki podsychania. Najogólniej -szybkość rozwoju mikroorganizmów w każdym przypadku zależy od stopnia zakażenia mięsa, temperatury mięsa odczynu mięsa, zawartości wody w mięsie, na jego powierzchni i w otoczeniu. Stopień zakażenia zdrowych, prawidłowo przygotowanych do uboju zwierząt rzeźnych poddanych w sposób prawidłowy ubojowi i obróbce technologicznej może być bardzo niewielki i polegać głównie na zakażeniu powierzchni. Im mniejsze będzie zakażenie mięsa, szczególnie w jego masie, tym później nastąpi rozwój mikroorganizmów, zagrażających jakości mięsa. Temperatura mięsa i otoczenia określa w sposób wyraźny możliwość rozwoju mikroflory.  Działanie mikroorganizmów na mięso polega na wykorzystywaniu przez nie składników mięsa do własnych potrzeb rozwojowych. Zużytkowanie składników mięsa odbywa się z reguły po wstępnym ich przetworzeniu przez enzymy wydzielane przez mikroorganizmy do podłoża, po czym również do podłoża wydalane są produkty metabolizmu zbędne mikroorganizmom.  Słownik  Katepsyny- enzymy proteolityczne powodujące hydrolizę wewnętrznych wiązań peptydowych w cząsteczkach białek i peptydów (endopeptydazy). Katepsyny występują w tkankach wielu organów zwierzęcych i w mięśniach, a w szerszym znaczeniu- także niektóre egzopeptydazy. Odgrywają znaczną rolę w przemianach białek w mięsie ryb oraz zwierząt rzeźnych  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa; A. Lempka (red.) - Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Skład chemiczny mięsa |
| Pojęcie mięsa obejmuje umięśnienie szkieletowe wraz z przynależną tkanką tłuszczową, łączną i kostną pochodzącą z tusz zwierząt rzeźnych, a w szerszym pojęciu także drobiu, ryb, skorupiaków, mięczaków, a także narządy wewnętrzne organizmu zwierzęcego, nadające się do spożycia (tzn. z wyjątkiem narządów rodnych, wycinków odbytu i oczu).  Mięso jest produktem złożonym, zawierającym wiele różnorodnych związków chemicznych określających jego wartość odżywczą. Ze względu na budowę tusz zwierzęcych decydujące znaczenie mają składniki tkanki mięśniowej, łącznej i tłuszczowej. W skład tych tkanek wchodzą woda, substancje, białkowe, cukrowce, tłuszcze, azotowe i bezazotowe związki wyciągowe, sole mineralne, witaminy. Składniki te i ich wzajemne stosunki ilościowe decydują o wartości odżywczej, strawności, przyswajalności, cechach organoleptycznych i przydatności technologicznej mięsa. Zależy to od gatunku, rasy, wieku, rodzaju paszy, stopnia- utuczenia, różnorodnych czynników przyżyciowych, prawidłowości przygotowania zwierząt do uboju, sposobu rozprowadzenia mięsa itp. W związku z różnicami występującymi w składzie chemicznym mięsa. Różnych gatunków zwierząt rzeźnych, poszczególnych części tuszy i tkanek nie można określić go jednoznacznie. W bliższej charakterystyce składu chemicznego trzeba uwzględnić gatunek i stopień utuczenia zwierząt, a następnie części tuszy o zbliżonej i określonej budowie tkankowej oraz skład chemiczny podstawowych tkanek tusz. Podstawowe składniki chemiczne w mięsie, takie jak: białka, tłuszcze, woda, popiół są ściśle ze sobą skorelowane i stanowią wzajemnie powiązany układ, w którym zmiana jednego z nich powoduje także zmiany pozostałych.  Tabela 1. Główne składniki mięsa zwierząt rzeźnych – średni procent w jadalnych częściach całych tusz wg. Edmunda Prosta.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj mięsa | Woda | Białko | Tłuszcze | Wartość kaloryczna | | Wołowina | | | | | | Samo mięso | 73,3 | 21,3 | 4,09 | 133 | | Chuda | 66,0 | 18,8 | 13,7 | 213 | | Tłusta | 55,0 | 16,3 | 28,7 | 345 | | Cielęcina | | | | | | Samo mięso | 75,1 | 21,9 | 1,45 | 110 | | Chuda | 72,7 | 20,5 | 5,4 | 142 | | Tłusta | 67,1 | 18,9 | 13,1 | 207 | | Wieprzowina | | | | | | Samo mięso | 74,3 | 21,1 | 3,25 | 124 | | Chuda | 50,0 | 14,1 | 35,0 | 395 | | Tłusta | 35,0 | 9,8 | 55,0 | 560 | | Baranina | | | | | | Chuda | 69,0 | 18,2 | 12,5 | 199 | | Tłusta | 46,4 | 13,0 | 39,0 | 428 | | Konina- średnio | 75,2 | 20,6 | 2,67 | 118 | | Kocie – średnio | 70,0 | 19,5 | 7,88 | 161 | | Królicze średnio | 69,6 | 20,8 | 7,62 | 167 | | Kurze- średnio | 72,7 | 20,6 | 5,6 | 144 |   Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; A. Lepka (red)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Franciszek Koj- Podstawy Technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsna PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Azotowe związki wyciągowe |
| Substancje wyciągowe azotowe są przede wszystkim w soku mięsnymi, dlatego przechodzą do wyciągów mięsnych. Do tej grupy związków należą niebiałkowe związki zawierające azot, często fosfor, z reguły łatwo rozpuszczające się w wodzie. Występują w tkankach zwierzęcych w niewielkich ilościach.  Większość tych związków spełnia specyficzną rolę w przyżyciowych i pośmiertnych przemianach biochemicznych. Do nich należą głównie: karnozyna i anseryna, karnityna, kreatyna, kwas argininofosforowy, kwas kreatynofosforowy, kwas adenozynotrójfosforowy. W mięśniach gęsi i kur oraz w mięśniach ryb morskich znajduje się anseryna (N-metylokarnozyna), w mięśniach bezkręgowych jest fosfoarginina (kwas argininofosforowy). Z tych zasad szczególnie ważna jest kreatyna, która z zasadowym roztworem kwasu pikrynowego daje charakterystyczne zabarwienie pomarańczowe. Wskutek tego można ilościowo określić zawartość ekstraktu mięsnego w kostkach przyprawowych, przyprawach płynnych typu Maggi. Drugą grupę stanowią produkty przemiany materii, zasady purynowe, glutation, wolne aminokwasy, mocznik itp. Ogólnie związki te stanowią tylko około 1,5% suchej masy mięsa, ale ze względu na ich właściwości chemiczne i fizyczne, wpływają na wartość użytkową i organoleptyczną mięsa.  Według niektórych autorów w mięsie wołowym zidentyfikowano 16 wolnych aminokwasów:   * Glicynę * Alaninę * Serynę * Cystynę * Metioninę * Treoninę * Walinę * Leucynę * Kwas asparaginowy * Kwas glutaminowy * Lizynę * Argininę * Tyrozynę * Fenyloalaninę * Histydynę * Prolinę   W wysokich stężeniach w wołowinie występuje:   * kwas asparaginowy * glicyna * alanina * kwas glutaminowy * glutamina * seryna   W mięsie wieprzowym w większych ilościach występuje:   * walina * metionina * tyrozyna * izoleucyna * prolina * fenyloalanina   Podczas przechowywania mięsa, a zwłaszcza w następstwie rozkładu gnilnego, ilość amin zdecydowanie wzrasta.  Azotowe substancje wyciągowe wpływają na smak i aromat mięsa oraz jego wywarów. Dość ważną rolę przypisuje się tu kwasowi glutaminowemu, którego zawartość w stanie wolnym w mięsie waha się w granicach 15-50%  Roztwory kwasu glutaminowego o stężeniu 0, 03% posiadają specyficzny skomplikowany „smak mięsny”, który powiększa się w miarę wzrostu jego stężenia. W bardzo rozcieńczonych roztworach kwas glutaminowy charakteryzuje się słodkim posmakiem. Podobnie słodki smak posiadają aminokwasy:   * Glicyna * Alanina * Seryna   Z kolei leucyna oraz walina posiadają smak gorzki.  Dwupeptydy – karnozyna i anseryna występują w tkance mięśniowej w ilości około 0, 2%, pochodne guanidyny: kreatyna- 0,5% i jej bezwodnik kreatynina- 0,01%  Kreatynina charakteryzuje się smakiem gorzkim. Zawartość substancji purynowych waha się w granicach 0,05-0,15%. W stanie wolnym występuje hipoksantyna Jak podaje Koj w tkance mięśniowej świeżo ubitego zwierzęcia jest więcej hipoksantyny związanej niż wolnej. W miarę dojrzewania mięsa kwas inozynowy rozpada się na wolną hipoksantynę i na inozynę.  Kwasy nukleinowe wsytępuje przede wszystkim w jadrach i sarkoplazmie włókien mięśniowych, odgrywając istotną role w procesach rozmnażania. Zawartość w świeżym mięsie kwasu rybonukleinowego określana jest na 100-200 mg%, a kwasu dezoksyrybonukleinowego na 50-100 mg%.  Wśród substancji wyciągowych bezazotowych wymienia się:   * Glikogen * Cukry * Kwasy organiczne * Mezoinozyt   Zawartość glikogenu w mięsie jest zależną od   * Płci * Gatunku * Wieku * Stopnia utuczenia   Mięso zwierząt chudych zawiera średnio 160 mg% glikogenu, a w mięsie dobrze wypasionych sztuk jego zawartość może wynosić nawet 460 mg%.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; A. Lepka (red)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsna PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Woda |
| Zawartość wody w mięsie może dochodzić do 80%, lecz jedynie w 30% jest w stanie wolnym. Pozostała woda jest związana z białkami w postaci wody hydratacyjnej. Woda nie jest w tkance mięśniowej równomiernie rozłożona. Około 90% całkowitej jej ilości znajduje się we włóknach mięśniowych, w tym około 70% zawierają miofibryle, a około 20% sarkoplazma; pozostałe 10% występuje w przestrzeniach pozawłókienkowych.  Czynnikiem utrzymującym w mięsie tak duże ilości wody są prawie wyłącznie białka, co związane jest z ich właściwościami fizykochemicznymi oraz specyficzną strukturą. Charakter tego powiązania jest bardzo zróżnicowany i dotychczas niezupełnie jeszcze wyjaśniony. Równocześnie jednak decyduje on w poważnym stopniu o właściwościach organoleptycznych mięsa oraz o jego przydatności do celów spożywczych i przetwórczych.  W technologii mięsa stosowane są powszechnie terminy woda „wolna” i „związana”. Są to określenia stosowane w celu zobrazowania siły utrzymywania wody przez mięso, jako miernika jego jakości i przydatności przetwórczej. Granica miedzy wodą wolną i związaną jest jednak trudna do wyraźnego zdefiniowania, a równocześnie zmienna w zależności od stanów fizykochemicznych białek  Woda związana to taka woda, którą działaniem stosunkowo niewielkich sił (ucisk, wirowanie) nie można wyprowadzić z mięsa. Zalicza się do niej przede wszystkim wodę hydratacyjna, a następnie wodę strukturalna znajdującą się w przestrzeniach włosowatych o nadzwyczaj małym przekroju. Natomiast „wolna”, to woda znajdująca się w kapilarach o szerokim przekroju, przede wszystkim w przestrzeniach międzywłókienkowych.  Terminy: woda zwiana i wolna mogą mieć inne nieco znaczenie. Jako związana określa się wodę hydratacyjną, natomiast woda strukturalna uważana jest zasadniczo za wodę wolna, przy czym ta część, którą nie udaje się usunąć uciskiem, określa się jako „unieruchomiona” a dającą się usunąć- jako wodę „luźną”  W technologii mięsnej funkcjonują terminy takie jak: woda naturalna, woda obca oraz wodochłonność.  Woda naturalna to woda znajdująca się fizjologicznie, jeszcze za życia zwierzęcia i pozostająca w mięsie po uboju.  Woda obca wprowadzana jest celowo z zewnątrz podczas procesów technologicznych, np. podczas produkcji wędlin.  Wodochłonność jest to zdolność przyjmowania i utrzymywania wody przez mięso. Stan ten jest wyrazem wysokiego stopnia wiązania wody naturalnej, ale również wprowadzonej z zewnątrz. Wodochłonność wyrażana jest w procentach ilości wody, utrzymywanej wbrew wirowaniu homogenatu, w stosunku do masy próby mięsa. Wodochłonność jest najniższa przy pH mięsa bliskim punktu izoelektrycznego białek mięśniowych, około 5. Duże stężenie ATP lub innych polifosforanów w mięsie zwiększa wodochłonność. Chlorek sodowy również wywołuje wzrost wodochłonność. Ma ona duże znaczenie w technologii mięsa, gdyż umożliwia uzyskanie produktów o właściwej soczystości i konsystencji .  Jedną z podstawowych charakterystyk jakościowych mięsa jest jego soczystość, której jak podaje Prost wrażenie doustne jest tym pozytywne, im silniej związana będzie woda przez białko mięśniowe. Im woda silniej związana przez struktury białkowe, tym wrażenie soczystości jest korzystniejsze. Obecność wody w dużych przestrzeniach kapilarnych, która uciskiem w trakcie rozgryzania wyprowadzona jest z łatwością z mięsa, daje negatywne wrażenie suchości.  Ilość wody w mięsie poszczególnych gatunków zwierząt, a nawet ras wykazuje pewne różnice, jednakże wahania te uzależnione są w dużym stopniu od zawartości tłuszczu śródmięśniowego. Im większy jest jego procent, tym mniejsza jest ilość wody. Mięso osobników młodych cechuje się wyraźnie wyższa zawartością wody  Jak podaje Prost istotne różnice występują miedzy poszczególnymi mięśniami tuszy. Ćwiartki przednie są zawsze bogate w wodę niż tylne. Istnieje wyraźna zależność między aktywnością ruchową mięśni, a ich uwodnieniem. Mięśnie ruchowe zawierają więcej wody niż mięśnie wykonujące niewielką pracę.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; A. Lepka (red)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa;. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsna. PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Białka |
| W trzech podstawowych rodzajach tkanek zwierzęcych: mięśniowej, łącznej i tłuszczowej występuje kilkanaście frakcji białkowych o różnych funkcjach fizjologicznych, różnym składzie aminokwasowym i właściwościach fizykochemicznych. Z ogólnej zawartości białek mięsa ok. 40-60% przypada na globuliny, ok. 30% na albuminy, 20 -25% na skleroproteiny, reszta to chromoproteiny i mukoproteiny. Zawartość białek w tuszy zwierzęcej maleje ze wzrostem ilości tkanki tłuszczowej. W różnych elementach strukturalnych tkanki występują różne białka.  Jądra komórkowe trzech podstawowych rodzajów tkanek zwierzęcych mają bardzo zbliżony skład białkowy. Głównym składnikiem białkowym jąder komórkowych są nukleoproteiny stanowiące ok. 50% suchej masy. Część białkowa nukleoprotein składa się głównie z histonów. W składzie aminokwasowym histonów przeważają aminokwasy dwuzasadowe (arginina i lizyna), występuje dużo histydyny, a brak jest tryptofanu. Oprócz tego jądra zawierają białka kwaśne (30-50% suchej masy jąder). Białka te mają charakter globulin i również zawierają tryptofan. Resztę substancji białkowej jąder komórkowych stanowi białko o dużej lepkości, o składzie aminokwasowym i właściwościach zbliżonych do kolagenu.  W skład sarkoplazmy wchodzą białka zbliżone pod względem czynności  właściwości. Wszystkie mają budowę globularną  Miogen jest frakcją białkową stanowiącą ok. 20% białek tkanki mięśniowej i ok. 80% białek sarkoplazmy; właściwości miogenu pozwalają na zaliczenie go do albumin. W miogenie wyróżnia się trzy frakcje A, B, C. Punkt izoelektryczny miogenu wynosi 6,2-6,5. miogen uważany jest mieszaninę licznych (ponad 50) enzymów, biorących czynny udział w przemianie materii, a szczególnie w procesach glikolitycznych.  Mioglobina zwana jest miochromem lub miohemoglobiną. Jest rozpuszczalna w wodzie i nadaje tkance barwę czerwoną. Charakterystyką i budową zbliżona jest do hemoglobiny, od której różni się znacznie mniejszą masą molową 16 800 (hemoglobina 68 000) i wieloma innymi właściwościami. Stanowi zaledwie ok. l % ogólnej masy białka mięsa. Mioglobina jest kompleksem, którego część białkową stanowi globina -białko zasadowe - a część niebiałkową — hem, kompleks porfiryny z żelazem dwuwartościowym.  Mimo że na cząsteczkę globiny w mioglobinie przypada tylko 1 cząsteczka hemu, a w hemoglobinie aż 4, mioglobina wykazuje znacznie większe powinowactwo do tlenu, z którym tworzy kompleks - oksymioglobinę o jasnoczerwonej barwie. Mioglobina oprócz tlenu łatwo przyłącza tlenek azotu, siarkowodór i inne. Po dłuższym oddziaływaniu tlenu żelazo utlenia się, hem przechodzi w hematynę i powstaje metmioglobina o barwie brunatnej. W przypadku oddziaływania tlenku azotu powstaje nitrozomioglobina ten sam związek można uzyskać przez redukcję metmioglobiny w obecności tlenku azotu. Nitrozomioglobina- o barwie czerwonej pod wpływem ogrzewania przechodzi w nitrozomiochrom o barwie różowej. Pod wpływem silnych utleniaczy lub silnych reduktorów, w wyniku procesów enzymatycznych i bakteryjnych, metmioglobina ulega nieodwracalnemu przekształceniu do chole- i sulfopochodnych o barwie zielonej, a po dłuższym oddziaływaniu tych czynników może nastąpić zupełny rozkład barwnika, oderwanie porfiryn i ich utlenienie do produktów bezbarwnych lub o barwie żółtej, czerwonej, brunatnej albo zielonej. Biorąc pod uwagę rolę, jaką spełnia miozyna w procesach biochemicznych i jej zawartość (ponad 40% ogólnej ilości białek), stwierdza się, że jest ona najważniejszym białkiem mięsa.  Globulina X. Zwana jest mioglobiną. Stanowi około 20% białek mięsa. Rozpuszcza się w roztworach soli. jest białkiem jednorodnym.  Mioalbumina- stanowi zaledwie nieco ponad 1% białek mięsa, jest typową albuminą, koaguluje przy temperaturze 45-47°C.  Miozyna, zwana także miozyną A, zaliczana jest do globulin i ma punkt izoelektryczny w pH= około 5,4. Cząsteczka miozyny o ciężarze cząsteczkowym około 500000, jest asymetrycznie wydłużona, o stosunku osi, co najmniej jak 40:1. Krótkotrwałym działaniem trypsyny rozdzielić ją można na dwa komponenty: H-meromiozyne, o ciężarze cząsteczkowym około 360000 i L-meromiozyne, o ciężarze cząsteczkowym około 140000. W składzie aminokwasowym przeważają aminokwasy dwukarboksylowe: asparaginowy i glutaminowy (około 30%). Łatwo wiąże magnez, wapń, potas i inne jony znajdujące się w sarkoplaźmie. Miozyna posiada zdolność bardzo silnego pęcznienia w wodzie (do 3-kritnego zwiększenia wagi)  Aktyna, należąca do globulin. Zawartość aktyny w mięsie nie przekracza 15% ogólnej ilości białek. Jest białkiem wyraźnie kwaśnym o punkcie izoelektrycznym przy pH 4,7. W mięśniach żywych aktyna występuje w postaci włóknistej o masie molowej ok. 1 500 000 (aktyna F), w wyciągach z mięśni występuje w formie globularnej, o masie molowej ok. 60000 (aktyna G). Przejście z jednej formy w drugą jest odwracalne i przez polimeryzację cząstek” aktyny G może powstawać cząstka aktyny F. Proces polimeryzacji aktyny zachodzi przy udziale grup sulfhydrylowych białka, jonów magnezowych i cząsteczek ATP.  Aktynomiozyna stanowi nierozpuszczalny w wodzie kompleks aktyny F z miozyną o punkcje izoelektrycznym w pH 5,3;  powstający prawdopodobnie w wyniku reakcji grup -SH miozyny i grup hydroksylowych aktyny. W kompleksie występującym w mięśniach stosunek miozyny do aktyny wynosi 3: 1, poza tkanką można otrzymać kompleksy o różnym stosunku tych składników. Tropomiozyna występuje w ilości ok. 2,5% białek mięsa. Do tworzenia aktomiozyny dochodzi w stanach skurczu przyżyciowego mięśni lub też pośmiertnie w czasie rigor mortis. Aktiomiozyna ulega dysocjacji na aktynę i miozynę w okresie spoczynkowym. Tworzenie aktiomiozyny czy też występowanie obu białek oddzielnie interpretowane jest zmianami we wzajemnym układzie przestrzennym.  Tropomiozyna i troponina - białka występujące w miofibrylach charakteryzujące się wysoką odpornością na czynniki denaturujące(kwasy , zasady, wysoka temperatura) o punkcie izoelektrycznym  w pH=5,1 i ciężarze czasteczkowum około 60000 a  troponina o ciężarze cząsteczkowym około 80000. Tropomiozyna charakteryzuje się budowa helisy, a troponina posiada strukturę globularną. Oba te białka są zwiane z aktyna i występują w prążku I, a przypuszczalnie także i Z. Odgrywają one role w skurczu mięśniowym, regulując działanie jonów wapniowych.  Kolagen jest białkiem z grupy skleroprotein, ma budowę włóknistą i jest składnikiem wszystkich tkanek zwierzęcych, głównie włóknistej tkanki łącznej. W skład aminokwasów kolagenu wchodzą duże ilości glicyny i proliny oraz nie spotykane w innych białkach mięsa hydroksyprolina i hydroksylizyna, brak jest tryptofanu, cystyny i cysteiny. Kolagen jest więc białkiem niepełnowartościowym. Kolagen wykazuje ważną dla przetwórstwa mięsa dużą zdolność do pęcznienia w wodzie, zwiększając swoją wagę 1,5-2,0 razy. Jest nierozpuszczalny w zimnej wodzie. pod wpływem kwasów i zasad, przesuwających jego punkt izoelektryczny (pH= 7,0-7,8) ulega pęcznieniu. Podgrzewanie napęczniałego kolagenu prowadzi do szybkiego tworzenia żelatyny począwszy od temperatury 55°C. Żelatyna łatwo pęczniej dając roztwory o dużej lepkości i zdolności do tworzenia żelu, który przechodzi i zol przy przekroczeniu temperatury 45°C. W stanie surowym kolagen ulega rozłożeniu przez enzymy proteolityczne (pepsyna, trypsyna) z wyjątkiem kolagenozy, wytwarzanej jedynie przez niektóre gatunki drobnoustrojów rodzaju Clostridium. Enzymy te rozkładają natomiast kolagen po denaturowaniu.  Prokolagen- białko niejednolite, w którego składzie wyróżnia się dwie frakcje α i β, obie mają własności bardzo zbliżone do kolagenu. Cząsteczki mają strukturę cylindryczna , fibryle prokolagenu są poprzecznie prążkowane, obie frakcje ulegają łatwo termohydrolizie do żelatyny.  Elastyna jest skleroproteiną stanowiącą podstawowy składnik włókien elastycznych. Występuje w mięsie w bardzo niewielkich ilościach. Jej skład aminokwasowy jest zbliżony do kolagenu, ale zawiera cystynę, znacznie mniej aminokwasów kwaśnych i zasadowych i wcale nie zawiera hydroksyproliny. W skład elastyny wchodzą glukozoamina i galaktozoamina. Ze względu na wyjątkowo niską zawartość grup polarnych elastyna cechuje się niewielką aktywnością jonową, co jest m.in. przyczyna dużej odporności na działanie kwasów, zasad oraz enzymów proteolitycznych. Elastyna hydrolizowana jest przez elastazę, enzym wytwarzany w trzustce. W wodzie nie pęcznieje i jest oporna na gotowanie, nie przechodząc tak jak kolagen w żelatynę.  Tabela. Zawartość łącznotkankowych białek w mięśniach całych tusz świń, bydła i cieląt wg. E. Prosta   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Gatunek zwierzęcia | Procent kolagenu w białku całkowitym | Procent elastyny w białku tkanki łącznej | | Świnie | 16,4 | 1,7 | | Bydło | 13,3 | 3,1 | | Cielęta | 15,5 | 3,4 |   Retikulina jest białkiem złożonym; grupę prostetyczną stanowi wielocukier. Skład aminokwasowy retikuliny wyraźnie się różni od pozostałych białek tkanki łącznej.  Mucyna i mukoidy są glukoproteinami występującymi w niewielkich ilościach w tkankach zwierzęcych, głównie w substancji międzykomórkowej tkanki łącznej.  Mucyny i mukoidy są to glikoproteidy występujące w niewielkich ilościach w tkankach zwierzęcych, głownie substancji między komórkowej tkanki łącznej. Niezbyt silnie związaną grupą prostetyczną tych białek są mukopolisacharydy, w których składzie znaleziono m.in. glukozę, galaktozę, gluko- i galaktozamine oraz kwasy glikuronowy, octowy i siarkowy  Większość białek tkanki mięśniowej zawiera wszystkie niezbędne dla organizmu aminokwasy egzogenne; są to białka pełnowartościowe. W odróżnieniu od nich białka sarkolemmy i tkanki łącznej są niepełnowartościowe, zawierają znaczne ilości pewnych aminokwasów przy równoczesnym braku niektórych aminokwasów egzogennych. W mięsie występują też wolne aminokwasy, których ilość wyraźnie zwiększa się w miarę upływu czasu od uboju.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; A. Lepka (red)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsna. PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Tłuszcze |
| Tłuszcze proste reprezentowane są przez grupę tłuszczowców właściwych składających się z kwasów tłuszczowych i glicerolu. Występują głównie w tkance tłuszczowej, w której stanowią podstawowy składnik. Mięso, nawet najbardziej chude zawiera zawsze pewien procent tłuszczu.  W tkance mięśniowej występują w niewielkich ilościach w sarkoplazmie, w przestrzeniach międzykomórkowych oraz w śród- i międzymięśniowych warstwach tkanki łącznej z czym związane są także różnice we właściwościach fizykochemicznych oraz roli fizjologicznej. Tłuszcz zlokalizowany w mięśniowej tkance łącznej a dokładniej w jej elementach komórkowych nosi nazwę tłuszczu pozawłókienkowego. Dzieli się on na tłuszcz międzymięśniowy, występujący w omięsnej zewnętrznej i w tkance łącznej wiążącej poszczególne mięśnie, oraz tłuszcz śródmięśniowy zlokalizowany w omięsnej wewnętrznej, przeważnie miedzy trzecio-a drugorzędowymi wiązkami włókien mięśniowych, dając obraz marmurkowatości.  Wewnątrz włókien mięśniowych znajdują się tłuszcz śródwłókienkowy w postaci wtrętów rozproszonych w sarkoplazmie. Chemicznie składa się on z lipidów tym głównie fosfolipidów (lecytyna, kefalina), zawierających równocześnie około 50% nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz stosunkowo niewielkim stopniem trójglicerydów. jest on określany jako tłuszcz strukturalny, gdyż związany jest konstytucyjnie z włókami mięśniowymi i bierze udział w procesach jego przemiany materii. Całkowita ilość tłuszczu występującego w mięsie ulegać może dość dużym wahaniom. Zależne jest ta przede wszystkim od sposobu wykrojenia mięsa z tuszy. Partie powierzchniowe, wraz z podskórnym pokładem tłuszczowym, zawierać będą zawsze pokaźne ilości tłuszczu, natomiast wycinki wewnętrzne mięsa maja jedynie właściwy tłuszcz mięśniowy. ilość tłuszczu może wahać się średnio od 0,7 do 4,5%, przy czym w niektórych mięśniach dochodzi nawet do 10%. Zależne jest to od: rodzaju mięśnia: im mniejsza wykonuje on pracę, tym więcej zawierać będzie tłuszczu pozawłókienkowego. Stąd też tylko w niektórych mięśniach uzyskuje się pożądana marmurkowość. Podobnie też mięso zwierząt wykonujących przyżyciowo niewielka pracę jest bardziej przetłuszczone. Pewną rolę odgrywa w tym predyspozycja rasowa. Natomiast u dziczyzny stwierdza się brak lub niewielka ilość tłuszczu mięśniowego.  Tłuszcze zwierzęce stanowią mieszaninę prostych i mieszanych trójglicerydów o różnym składzie i właściwościach. Najczęściej występują takie kwasy tłuszczowe, jak: oleinowy, palmitynowy, stearynowy, linolowy, mirystynowy, linolenowy i arachidonowy.  Zróżnicowanie składu glicerydów, zależnego głównie od czynników przyżyciowych, średnie temperatury topnienia dla poszczególnych rodzajów tłuszczów zwierząt rzeźnych wynoszą: wołowy 40-50°C, wieprzowy 28-40°C, barani 44-45°C i koński 30-43°C  Tłuszczowce złożone występują we wszystkich tkankach w niewielkich ilościach. Fosfatydy i steroidy wchodzą w skład miofibryl, jąder komórkowych i innych elementów strukturalnych. Do tej grupy należą tłuszczowce wchodzące w kompleksy z białkami (miozyna) i stanowiące rezerwę energetyczną.  Kwasy fosfatydowe stanowiące poniżej 1% mięsa zawierają duże ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych. Prawie 25% kwasów fosfatydowych występuje w kompleksach z białkami. W mięsie w małych ilościach rzędu 0,01-0,04% - występują również lecytyny i kefaliny oraz cholesterol w ilościach nie przekraczających na ogół 0,30%.  Cholesterol wchodzi z białkami w kompleksy, w których jest bardzo silnie związany. Najwięcej cholesterolu wiążą białka: miogen, mioglobina i globina, mniej miozyna i aktomiozyna. Mięśnie gładkie zawierają znacznie więcej cholesterolu - do ok. 0,8%. Znaczne ilości cholesterolu związanego estrowo z kwasami tłuszczowymi występują w tkance tłuszczowej, zwłaszcza powstałej wskutek patologicznego otłuszczenia narządów.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; A. Lepka (red)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Franciszek Koj- Podstawy Technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsna/ PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Węglowodany |
| Najważniejszym węglowodanem tkanek zwierzęcych jest glikogen, wielocukier tworzący rozgałęzioną strukturę składającą się z cząsteczek glukozy. U poszczególnych gatunków zwierząt występują glikogeny, różniące się liczbą reszt glukozowych, stopniem rozgałęzienia i właściwościami. Poziom glikogenu w tkankach zależy od rodzaju mięśnia, gatunku, stanu zdrowia, wypoczęcia i odżywienia zwierząt.  Przeciętna zawartość glikogenu w mięsie wołowym wynosi bezpośrednio po uboju 306-1106 mg%. W mięśniach świni stwierdzono metodą biopsji 400-500 mg% glikogenu. Wysoka zawartość glikogenu cechuje mięso młodych osobników i np. u nowo narodzonych cieląt stwierdzono go w ilości 700-1600 mg%. Wraz z wiekiem poziom glikogenu spada. Jak podaje Prost wysoką zawartość glikogenu, przeciętnie 900 mg%, ma również mięso końskie i psie, przy czym wartości te utrzymują się również starszych osobników. Słodki smak mięsa końskiego i młodych zwierząt związany jest przyczynowo z wysokim poziomem glikogenu. Inni autorze twierdzą, że słodki smak mięsa jest spowodowany występowaniem glikokolu i alaniny. Oba związki występują w większych ilościach w mięsie końskim.  Mięso pozyskane z dobrze odżywionych zwierząt charakteryzuje się większa zawartości glikogenu niż mięso osobników o gorszej kondycji lub wyniszczonych. Stwierdza się, ze zawartość glikogenu w mięsie zależy w dużym stopniu od przedubojowego postępowania ze zwierzęciem. Im zwierze wykonuje większy wysiłek fizyczny przed ubojem, tym niższy staje się poziom glikogenu w uzyskanym od nich mięsie. Największa zawartość glikogenu w organizmie zwierząt rzeźnych jest wątroba. Wątroba bydlęca zawiera 1365-1938 mg%.  Po uboju zwierzęcia na skutek postępującego procesu glikogenolizy zawartość glikogenu ulega szybkiemu spadkowi. Dlatego też, podaną zawartość glikogenu powinno się traktować, jako przyżyciową i utrzymującą się w mięsie jedynie przez bardzo krótki okres po uboju. Wraz z rozkładem glikogenu oraz jego spadkiem po uboju dochodzi do wzrostu zawartości w mięsie produktów jego przemiany. W największych ilościach koncentruje się końcowy produkt beztlenowej glikolizy- kwas mlekowy, pośredni produkty tej przemiany występują w niewielkich stężeniach.  Zawartość kwasu mlekowego w mięsie bezpośrednio po uboju jest niewielka i wynosi w mięsie wieprzowym – około 276 mg%; po upływie ponad 48 godzin po uboju zawartość ta wzrosła do około 924 mg%, Poziom kwasu mlekowego ulega pewnym wahaniu w zależności od natężenia i szybkości glikogenolizy. Podobnym wahaniu, w zależności od natężenia i szybkości glikogenolizy. Podobnym wahaniom ulega również zawartość glukozy, która po uboju występuje w stosunkowo nieznacznych ilościach, a wzrasta wraz z czasem.  Oprócz glikogenu w tkankach zwierzęcych występują w niewielkich ilościach cukry proste. W mięśniach występują również inozytole, produkty przemian węglowodanów a wiece kwasy:   * bursztynowy * pirogronowy * szczawiooctowy hialuronowy   i wiele innych związków zawierających cukrowce.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; A. Lepka (red)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsna PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Produkty i przetwory z mięsa |
| 1. [Chłodzenie i mrożenie:](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/chodzenie-i-mroenie.html)    * [Utrwalanie chłodzeniem](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/chodzenie-i-mroenie/945-utrwalanie-chodzeniem.html)    * [Zmiany podczas chłodzenia](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/chodzenie-i-mroenie/859-zmiany-podczas-chodzenia.html)    * [Zmiany podczas mrożenia](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/chodzenie-i-mroenie/948-zmiany-podczas-mroenia.html)    * [Zmiany zachodzące podczas zamrażania](http://www.nutrivitality.pl/Zmiany%20zachodzące%20w%20mięsie%20podczas%20zamrażania)    * [Przechowywanie zamrożonego mięsa](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/chodzenie-i-mroenie/956-przechowywanie-zamrozonego-miesa.html) 2. [Obróbka termiczna](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna.html)     * [Obróbka cieplna](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna/927-obrobka-cieplna.html)    * [Obgotowywanie, gotowanie i parzenie](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna/359-obgotowywanie-gotowanie-i-parzenie.html)    * [Smażenie, duszenie i pieczenie](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna/362-smaenie-duszenie-pieczenie.html)    * [Sterylizacja, pasteryzacja i tyndalizacja](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna/547-sterylizacja-pasteryzacja-tyndalizacja.html)    * [Zmiany podczas obróbki termicznej](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna/924-zmiany-podczas-obrobki-termicznej.html)    * [Utrwalanie wędzeniem](http://www.nutrivitality.pl/Utrwalanie%20wędzeniem)    * [Metody wędzenia](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/obrobka-termiczna/950-metody-wedzenia.html) 3. [Utrwalanie chemiczne](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/utrwalanie-chemiczne.html)     * [Utrwalanie środkami chemicznymi](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/utrwalanie-chemiczne/826-utrwalanie-rodkami-chemicznymi.html)    * [Solanki](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/utrwalanie-chemiczne/822-solanki.html)    * [Rodzaje peklowania](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/utrwalanie-chemiczne/824-rodzaje-peklowania.html)    * [Zmiany podczas peklowania](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/utrwalanie-chemiczne/825-zmiany-podczas-peklowania.html) 4. [Wędliny](http://www.nutrivitality.pl/produkty-misne/wdliny.html) | |

|  |
| --- |
| Utrwalanie chłodzeniem |
| Utrwalanie mięsa i produktów mięsnych jest oparte na zastosowaniu wielu tradycyjnych i nowoczesnych procesów, które prowadzą do przerwania lub zahamowania przebiegu przemian chemicznych i biochemicznych (autolitycznych i mikrobiologicznych) właściwych dla mięsa. Wśród obecnie stosowanych w technologii przetwórstwa mięsnego procesów utrwalania mięsa i produktów mięsnych największe znaczenie ma wykorzystanie obniżonych temperatur, podwyższonych temperatur, odwadniania oraz stosowanie różnych związków chemicznych.  Pojecie zimna i chłodzenia  Termin zimno i chłód jest pojęciem umownym, które oznacza mała ilość ciepła w danym środowisku. W przemyśle mięsnym obejmuje zakres temperatur od 10 do -30°C stosownych do obniżenia temperatury mięsa w celu przedłużenia trwałości.  Chłodzenie jest to zespół czynności oraz środków mających na celu obniżenie temperatury mięsa do temperatury 0-4°C. Rozróżnia się dwa rodzaje chłodzenia:   * Naturalne- gdy ciepło przepływa samoczynnie od ciała do temperatury wyższej do ciała o temperaturze niższej * Chłodzenie sztuczne- gdy ciepło jest odbierane od ciała o temperaturze niższej i oddawane ciału (środowisku o temperaturze wyższej w sposób sztuczny, tj doprowadzając energie z zewnątrz za pomocą urządzenia chłodniczego lub wykorzystując odparowywanie cieczy w warunkach sztucznie obniżonego ciśnienia.   Mrożenie to zespół czynności i środków mającym na celu obniżenie temperatury mięsa poniżej 0°C. Mrożone mięso nie powinno mieć temperatury wyższej niż -8°C  Zjawisko wymiany ciepła jest to proces przechodzenia ciała ze środowiska o wyższej temperaturze do środowiska o niższej temperaturze. Ażeby schłodzić środowisko lub ciała należy stosować o temperaturze niższej. W technice chłodniczej w tym celu stosuje się parujący ciekły związek chłodniczy, którego temperatura wrzenia jest niższa niż 0°C. Związek taki nosi nazwę czynnika chłodniczego  Cel i skutki chłodzenia  Głównym celem chłodzenia jest pozbawienie mięsa ciepła oraz obniżenie temperatury w jego najgrubszych warstwach do temperatury bliskiej 0°C, lecz znajdującego się powyżej temperatury zamarzania soku mięsnego. Przyjmuje się, że mięso jest wychłodzone, gdy temperatura wewnątrz mięśni spada poniżej +8°C. Obniżenie temperatury mięsa powinno być dokonane szybko w całej masie. Na przeszkodzie temu stoi nie najlepsze przewodnictwo cieplne mięsa, wynoszące dla mięsa poprzerastanego tłuszczem zaledwie 0,5, a dla mięsa chudego około 0,7. W wyniku działania obniżonych temperatura dochodzi do zwolnienia reakcji chemicznych oraz biochemicznych będących przyczyną psucia się tkanki mięsnej oraz tłuszczowej. Niższa temperatura zalania lub całkowicie hamuje procesy życiowe drobnoustrojów  Na skutek chłodzenia konsystencja mięsa nabiera jędrności i elastyczności. Uzyskuje się wszystkie te cechy, które określają dobrą jakość mięsa. Na wskutek szybkiego odbioru ciepła, jakie ma tusza po uboju, oraz utrzymanie odpowiedniej wilgotności otaczającego ją powietrza, na powierzchni skóry tworzy się tzw. skórka podsychania. Stanowi ona w dużym stopniu naturalną ochronę tuszy przed zakażeniami drobnoustrojami  Zastosowanie w chłodzeniu niskich temperatur ma tą jeszcze zaletę, że nie zmienia się struktura mięsa świeżego  Źródło: Leszek Crochowski. Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa; Aleksander Lempka (red)- Towaroznawstwo artykułów spozywczych. PWE. Warszawa. Encyklopedia Techniki. Przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany podczas mrożenia |
| Podczas mrożenia warzyw i owoców dochodzi do trzech rodzajów zmian:   * zmian chemicznych i biochemicznych * zmian mikrobiologicznych * zmian fizycznych   Zmiany biochemiczne i fizyczne  Zmiany biochemiczne i chemiczne są wywoływane są przede wszystkim działaniem enzymów i obecnością w powietrzu tlenu. Największe nasilenie zmian występuje podczas przechowywania owoców oraz warzyw do zamrożenia. Zmiany te obejmują zmiany zabarwienia a także utratę cennych składników np. witaminy C. Ograniczenie kontaktu z tlenem zmniejsza enzymatyczne procesy utleniania, ale jednoczenie prowadza do zwiększenia beztlenowych przemian fermentacyjnych węglowodanów prowadzących do tworzenia połączeń lotnych, które obniżają walory organoleptyczne (ketony, alkohole, aldehydy). Enzymy utleniające prowadzą do zmiany barwy antocyjanów oraz chlorofilu.  Aktywność enzymatyczna zachowywana jest do temperatur   * katalaza, proteza, prekosydaza-17°C * lipaza -30°C * inwertaza -40°C   Aby zatrzymać te zmiany koniecznym staje się podjecie właściwych kroków w celu obniżenia aktywności enzymów lub całkowitej ich inaktywacji. W tym celu stosowany jest proces blanszowania, chłodzenie surowca oraz obróbka owoców z antyutleniaczami. W czasie przechowywania w odpowiednich warunkach, zmiany wywołane działalnością enzymów praktycznie nie zachodzą, ale należy wziąć pod uwagę fakt, ze sam proces mrożenia nie niszczy całkowicie czynników destrukcyjnych, może spowodować jedynie zahamowanie ich działania.  Enzymy, które niż zostały inaktywowane podczas blanszowania, po rozmrożeniu surowca będą miały optimum działania na wskutek braku naturalnego czynnika regulującego, jaki jest obecny w organizmach żywych.  Zmiany mikrobiologiczne  Zmiany mikrobiologiczne są najczęściej wynikiem działalności drobnoustrojów. Drobnoustroje są obecne do chwili zamrożenia i po rozmrożeniu. Dolne granice temperatur zdolności rozmnażania wynoszą:   * bakterie -8°C * drożdżaki-10°C * grzyby pleśniowe -15°C.   Gram dodatnie bakterie są mniej wrażliwe na działanie niskich temperatur niż gram ujemne. Temperatura -20°C mrożenia jest w stanie wstrzymać działanie drobnoustrojów, ale w większości wypadków ich nie likwiduje.  Czynniki takie jak: czystość surowca, zachowanie zasad higieny, w miarę molwie szybki przerób i krótkie przechowywanie go w odpowiednich temperaturach, w których mogą rozwijać się drobnoustroje, są gwarancją na to, że do zamrożenia dostarczy się surowiec bez objawów działalności mikrobiologicznych.  Niebezpiecznym krokiem jest pozostawieniem w temperaturze dodatniej mrożonych owoców a także warzyw. Dochodzi wówczas do wycieku soków, który stanowi doskonałą pożywką dla drobnoustrojów. Wyższa temperatura prowadzi do szybkiego zepsucia się owoców, dlatego ważnym staje się, aby po rozmrożeniu mrożonki kierowane były jak najszybciej do konsumpcji lub przerobu.  W przetrzymywanych po rozmrożeniu warzywach dochodzi do rozwoju wielu gatunków mikroorganizmów a wśród nich także – Clostridium botulinum.  Stan zakażenia mrożonki po rozmrożeniu zależna jest od: czystości surowca oraz stopnia likwidacji drobnoustrojów w poszczególnych stadiach przerobowych. Proces mrożenia działa niszcząco na formy wegetatywne, przy czym należy pamiętać, że nie tyle szkodliwe jest działanie niskich temperatur, co nagle występujące ich skoki.  Zmiany fizyczne  Do zmian fizycznych zalicz można:   * Zmianę wody znajdującej się w tkance roślinnej w lód * Wzrost objętości wywołane zamrażaniem wody * Wysychania produktu oraz utrata aromatu * Narastanie kryształów (rekrystalizację) * Zmiany koloidalnej struktury komórek (denaturacja plazmy)   Zmiana wody w lód jest następstwem obniżania się temperatury na wskutek utraty ciepła. Powolne obniżenie temperatury powoduje powstawanie dużych kryształów lodu, ujemnie oddziaływujących na surowiec. Strefa tworzenia się dużych kryształów lodu, jest dość wąska i zawiera się w granicach miedzy temperaturą zamrażania a temperaturą -5°C. Krótki czas potrzebny od uzyskania tej temperatury nie powoduje destrukcji surowca, na wskutek tworzenia się kryształów, ponieważ powstające kryształy są niewielkich rozmiarów. Z kolei wydłużenie czasu, powoduje powstawanie najpierw małej liczby kryształów, w przestrzeniach międzykomórkowych, na powierzchni, których w miarę upływu czasu osadzają się kolejne kryształy tworząc kształty o dużych rozmiarach. Kryształy te powodują uszkodzenie tkanki.  Reasumując, przy powolnym zamrażaniu powstaje mała liczba kryształów, ale o dużych rozmiarach uszkadzających komórkę, przy szybkim zamrażaniu kryształy tworzy się zarówno w przestrzeniach między komórkowych jak i w komórce, a ich niewielki rozmiar nie powoduje destrukcji komórki.  Zwiększenie objętości na wskutek powstawania lodu. Woda zamarzając zwiększa swoją objętość, podobnie jak zamarzające roztwory wodne. Proces ten jest zależny od stężenia roztworu, im to stężenie jest wyższe, tym zwiększenie objętości jest mniejsze. Wynika z tego, że sok komórkowy o mniejszym ekstrakcie zwiększa swoją objętość w większym stopniu niż sok o stężeniu wyższym. Owoce i warzywa bardziej wodniste są w większym stopniu narażone na zniszczenie swojej struktury, niż o większym ekstrakcie, ponieważ zwiększają bardziej swoją objętość.  Wysychanie produktu oraz utrata aromatu. Zjawisko to jest wynikiem parowania produktu podczas zamrażania go luzem i przechowywania bez hermetycznego opakowania.  Rekrystalizacja powstaje na skutek wahań temperatur podczas przechowywania. Powyżej -4°C wpierw zaczynają topnieć małe kryształy, a po ponownym zamarznięciu woda zamarza wokół dużych kryształów. Do rekrystalizacji przyczynia się również wyższe ciśnienie pary wodnej nad powierzchnią małych kryształów, które powoduje, że cząsteczki pary wodnej przechodzą do dużych kryształów. Część kryształów lodów lodu zwiększa swoją objętość kosztem innych wpływając niszcząco na produkt. Z podobnym zjawiskiem mamy do czynienie wówczas, gdy temperatura przechowywania mrożonek jest wyższa od temperatury zamrożonego produktu  Zmiany koloidalnej struktury komórek. Odciągniecie wody z przestrzeni międzykomórkowej powoduje odwodnienie protoplazmy a co za tym idzie- koagulację białek. Im odwodnienie jest większe, tym powrót do poprzedniego stanu po rozmrożeniu będzie trudniejszy, a także na będzie zwiotczała.  Wpływ na zamianę struktury koloidalnej ma zawartość w soku komórkowym cukrów, soli mineralnych oraz skrobi. Młode warzywa i owoce, które posiadają w swym składzie mniej suchej masy, są bardziej narażone na zmiany występujące podczas zamrażania niż odmiany starsze.  Oparzelina mrozowa spowodowana miejscowym silnym odwodnienie powierzchni mrożonki na wskutek przechodzenia wilgoci. Na powierzchni powstają jasne plamy, ostro odgraniczone. Stanową jedną z głównych przyczyn zmian w smaku, konsystencji, koloru oraz zapachu. Aby zapobiec występowaniu oparzeliny, należy mrożonki przechowywać w temperaturze poniżej -2°C, niedopuścić do wahań temperatury, zamrażać w syropie, lub glazurować w wodzie.  Źródło: Jan Kaleciak- Technologia przetwórstwa owocowo-warzywnego. PWSZ. Warszawa; A. Lempka (red.) - Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE. Warszawa; Przemysł spożywczy. Encyklopedia Techniki. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany podczas chłodzenia |
| Zmiany zachodzące w mięsie podczas chłodzenia dzielą się na cztery grupy:   * fizyczne * biochemiczne * chemiczne * mikrobiologiczne   Zmiany fizyczne to przede wszystkim zamiany konsystencji, smaku, zapachu, bary oraz ubytków masy  Konsystencja mięsa ulega zmianie na skutek przebiegających procesów stężenia pośmiertnego  Zmiana barwy. Barwa zmienia się z jasnej czerwonej do brunatnej, co jest spowodowane dużym wchłanianiem tlenu z powietrza, przez tkankę mięśniową. Towarzyszy jej koncentracja barwników w warstwie powierzchniowej oraz pociemnienie tkanki mięsnej  Ubytki w masie mięsa są efektem wyparowywania wody z mięsa. Na ilość wyparowanej wody wpływ ma powierzchnia, skład chemiczny, czas schładzanie oraz t6empertaura środowiska, w którym następuje schładzania mięsa. Duże znacznie ma ubytek masy ma szybkość przepływu powietrza a także stopień jego wilgotności.  L. Brochowski podaje, że przy ochładzaniu mięsa w temperaturze 1°C, wilgotności względnej 80-90% i szybkości przepływu powierza 0,2m/s straty przestawiają się następująco (tabela 1.)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Rodzaj mięsa | Po 24 h | Po 48 h | | Wieprzowina | 2,0 | 3,0 | | Wołowina | 2,5 | 3,5 | | Cielęcina | 2,5 | 3,5 | | Baranina | 2,2 | 3,2 |   Podczas magazynowania mięsa chłodzonego dochodzi także do wyparowywania wody, jednaj w nieznacznym stopniu. Ubytek taki nosi nazwę ususzki. Straty mięsa wg. Brochowskiego powstałe podczas magazynowania podano w tabeli 2.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj mięsa | Okres magazynowania w dniach | | | | 1 | 2 | 3 | | Wieprzowina i baranina tłusta | 0,4 | 0,6 | 0,7 | | Wieprzowina tłusta | 0,2 | 0,4 | 0,5 | | Wołowina chuda | 0,5 | 0,7 | 0,8 | | Wieprzowina średniotłusta | 0,3 | 0,5 | 0,6 | | Wieprzowina bez słoniny | 0,4 | 0,6 | 0,8 |   Zmiany chemiczne podczas ochładzania polegają na utlenianiu  Zmiany biochemiczne opierają się głownie na autolitycznym rozpadzie białek oraz hydrolizie tłuszczu. Czas przemian autolitycznych nazywa się dojrzewaniem. Mięsa w pierwszych godzinach po uboju ma nie przyjemny zapach oraz twardą konsystencję. po upływie kilku lub kilkunastu dni przechowywania w chłodni zachodzi w mięsie zamian konsystencji, smaki oraz zapachu. Mówi się wtedy ze mięso dojrzało. Przemiany zachodzące w mięsie na skutek dojrzewania charakteryzuje się w następujący sposób:  Stężenie pośmiertne. Stężenie trwa około 20 godzin i charakteryzuje się skracaniem włókien mięśniowych podczas schłodzenia, które powoduje stwardnienie mięśni. Bezpośrednią przyczyną występowania stężenia pośmiertnego jest nadmierne gromadzenie się kwasu mlekowego w wyniku enzymatycznego rozkładu glikogenu zawartego w mięsie. Zmniejsza się zawartość fosforu organicznego a zwiększa nieorganicznego. Na skutek tych procesów w mięsie zaczynają gromadzić się znaczne ilości kwasu mlekowego, kreatyniny, wolnych puryn oraz ortofosforanów, co znacznie wpływa na obniżenie pH mięsa z 7,3- do 5,6 oraz cechy organoleptyczne mięsa. Stopniowe zakwaszenie środowiska jest przyczyna dysocjacji kompleksów wapnia magnezu oraz białek w wyniku czego obniża się znacznie wodochłonność mięsa, rozpuszczalność białek oraz zdolność do pęcznienia żelu. Po zakończonym zjawisku stężenia pośmiertnego następuje dojrzewanie mięsa  Glikoliza. Na wskutek deficytu tlenu wywołanego ustaniem krążenia, krwi glikogen zawarty w tkance mięśniowej ulega przemianie pod wpływem enzymów do kwasu pirogronowego. Kwas pirogronowy w warunkach beztlenowych redukuje się do kwasu mlekowego. Przebieg glikolizy zależy od:   * początkowego stężenie glikogenu * poziomu ATP (kwasu adenozynotrójfosforowegi) * kwasu kreatynofosforowego * temperatury   Proces ten trwa tak długo aż wyczerpią się zapasy glikogenu. Przebieg glikolizy w różnych postaci tuszy, zespołach anatomicznych i mięśniach jest różny. Może on prowadzić do zupełnego rozkładu glikogenu już po 12-24 godzinach i ponownego wzrostu jego zawartości między 3 a 6 dniem po uboju,  aż do całkowitego zaniku. Przemianie glikogenu do kwasu mlekowego towarzyszą na ogół zmiana pH z obojętnego (7,3-7,4) do kwaśnego (5,4-6,8)  Kruszenie mięsa. Kruchość jest cechą mięsa charakteryzująca się łatwością rozrywania włókien mięśniowych przeważnie w poprzek, gdyż przerywa się wówczas ciągłość sarkolemmy i włókna dzielą się na krótkie odcinki.. Kruchość mięsa jest zależna od czynników ubojowych tj:   * cechy genetyczne * cechy fizjologiczne * sposób żywienia * chów   oraz od czynników poubojowych tj:   * czas przechowywania * temperatura przechowywania * metody poubojowej * wykrawania   Wzrost kruchości uzależnione jest od wielu czynników, ale ogólnie uważa się że w zakwaszonej tkance mięśniowej wytworzyły się idealne warunki dla działalności enzymów proteolitycznych. Ogrywają one ważną rolę w hydrolizie białek sarkoplazmatycznych. Nie hydrolizują tkanki łącznej. W czasie dojrzewania następuje wzrost ilości lotnych związków, które odpowiedzialne są nadanie mięsu przyjemnego smaku i zapachu. Spośród wielu związków ważną role odgrywają aminokwasy, których jest kilkadziesiąt. W zmianach smakowitości mięsa ważną role odgrywają kreatynina i kreatyna.  Cechą przeciwstawna do kruchości jest łykowatość mięsa, która występuje wówczas, gdy mięsa użyte do obróbki cieplnej jest niedostatecznie dojrzałe lub pochodzi od zwierząt starych, ciężko pracujących. Czynniki te powodują ze włókna mięśniowe u tych zwierząt mają grubą sarkolemmę. Mięsa zawiera dużo elastyny nie ulegającej rozkładowi pod wpływem enzymów i podwyższonej temperatury  Zmiany mikrobiologiczne następujące podczas chłodzenie są efektem trwającego rozwoju drobnoustrojów, pomimo obniżonej temperatury. Zachodzące zmiany są zależne od wielkości pierwotnego zakażenia mięsa oraz warunków, w jakich mięso zostało schłodzone i magazynowane. Im wyższa temperatura pomieszczeń w procesie chłodzenie i większa wilgotność mięsa, tym ryzyko rozwoju bakterii jest wyższe.  W zależności od stopnia wychłodzenie stosuje się podany przez L. Brochowskiego przemysłowy podział mięsa oraz odpowiednią nomenklaturę   |  |  | | --- | --- | | Mięso ciepłe | Temperatura poniżej 18°C | | Mięso studzone | Temperatura powyżej 12 do 18°C | | Mięso schłodzone | Temperatura powyżej 8 do 12°C | | Mięso półchłodne | Temperatura powyżej 4 do 8° | | Mięso chłodzone | Temperatura 0-4 | | Mięso mrożone | Temperatura nie wyższa niż -8°C | | Mięso rozmrożone | Temperatura powyżej -2°C | | Mięso półrozmrożone | Temperatura powyżej  -8C do -12°C |   Prawidłowość procesu chłodzenia oparta jest na współdziałaniu ze sobą czynników takich jak:   * odpowiednia temperatura * odpowiednia wilgotność * wymiana powietrza * ruch powietrza   Całość tych czynników określana jest jako warunki klimatyczne chłodzenia.  Obniżenie temperatury kiesie do przedziału 0-4°C działa hamująco na przemiany enzymatyczne, zmiany biologiczne i również na rozwój drobnoustrojów. Oddziaływanie obniżonych temperatur na drobnoustroje jest różne i zależy w przeważającej mirze od rodzaju mikroflory znajdującej się na mięsie. Drobnoustroje, których optimum działania zawiera się w zakresie 56-60°C nazywane są drobnoustrojami termofilnymi. Drobnoustroje mezofilne wykazują optimum działalności przy temperaturze 20-35°C- zostają praktycznie z termofilnymi unieszkodliwione. Bakterie z grupy kriofili (psychrofili) wykazujące swoje optimum wegetacyjne przy temperaturze 6-10°C, na wskutek zahamowania w rozwoju, nie wykazują zasadniczego wpływu na jakość i trwałość mięsa.  Na działalność enzymatyczną oraz rozwój drobnoustrojów poza temperaturą poważny wpływ na wilgotność pomieszczeń, w których prowadzi się procesy wychładzania lub zamrażania mięsa.  Niska wilgotność powietrza jest przyczyna intensywnego parowania wody zawartej w mięsie i zwiększonego ubytku masy w procesach chłodniczych. Nadmiar wilgoci z kolei powoduje nadmierne zawilgocenie powierzchni, co sprzyja rozwojowi na powierzchni niekorzystnej mikroflory i szybszego psucia się mięsa.  Ważne, zatem aby podczas magazynowania mięsa wilgotność była utrzymywana na poziomie, który zapewni stan równowagi miedzy warunkami ułatwiającymi rozwój mikroflory.  Aby oddziaływanie niskiej temperatury na produkt było skuteczniejsze, należy zapewnić w pomieszczeniu odpowiedni ruch i wymianę powietrza, W powietrzu nieruchomym zmniejsza się prędkość chłodzenia w wyniku czego powstają warunki sprzyjające rozwojowi mikroflory na mięsie. Zbyt szybki ruch powietrza może spowodować nadmierne ubytki masy chłodzonego, zamrażanego lub magazynowanego mięsa.  Źródło: Leszek Grochowski. Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Aleksander Lempka (red)- Towaroznawstwo artykułów spozywczych. PWE. Warszawa. Encyklopedia Techniki. Przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany zachodzące w mięsie podczas zamrażania |
| Zmiany zachodzące w mięsie podczas zamrażania dzieli się na trzy zasadnicze grupy:   * zmiany mikrobiologiczne * zmiany fizyczne * zmiany biochemiczne   Zmiany mikrobiologiczne  W zamrożonym produkcje część mikroflory ulega zniszczeniu, natomiast w stosunku do większości drobnoustrojów niskie temperatury mają działanie jedynie bakteriostatyczne, tzn. nie zabijają, lecz hamują ich rozwój. Mięso po rozmrożeniu psuje się znacznie szybciej niż mięso świeże na skutek intensywnego rozmrażania się drobnoustrojów, które przeżyły proces mrożenia, a po rozmrożeniu ponownie uzyskały sprzyjające warunki do rozwoju (woda, temperatura). Warto jest podkreślić, że na jakość mrożonego mięsa oraz jego trwałość w procesie magazynowania wpływ ma stan bakteriologiczny przed zamrożeniem. Z tego wynika, że im surowiec jest mniej zanieczyszczony mikrobiologicznie, a proces mrożenia przeprowadzono w sposób prawidłowy, tym większa jest gwarancja dobrej jakości mięsa po okresie składowania. Stąd też zakaz mrożenia mięsa, które wykazuje niewłaściwe cechy jakościowe przed zamrożeniem, lub ponowne zamrażanie mięsa już rozmrożonego.  Zmiany fizyczne  Zmiana te dotyczą przede wszystkim zmiany konsystencji, barwy oraz ubytkiem masy cała. Zmiana konsystencji. Podczas wymrażania wody występującej przestrzeniach między komórkowych jak i wewnątrz komórek, zaczynają tworzyć się kryształy lodu, których wielkość i rozmieszczenie decyduje o jakości mięsa. Woda w wyniku zamrażania zwiększa swoją objętość o około 10% co powoduje w zależności od rozmiaru powstałych kryształków uszkodzenie lub nawet rozerwani komórki.  Wielkość powstających kryształków lodu w zamrożonym mięsa jest zależna od szybkości, z jaką przeprowadzony jest proces zamrażania. Podczas powolnego zamrażania (0,1-1,0 cm/h) w głąb mięsa) w przestrzeniach między komórkowych zaczyna tworzyć się niewielka ilość kryształków lodu. Tłumaczone jest to tym, że pierwsze kryształki lodu zawsze tworzą się w przestrzeniach międzykomórkowych, ponieważ koncentracja soli w tych przestrzeniach jest najniższa. Rezultatem tworzenia się kryształków lodu jest wzrost stężenia składników rozpuszczonych w fazie płynnej w wyniku różnicy stężeń roztworów włókiem i w przestrzeniach występujących między komórkami następuje przepływa wody z włókien do kryształów. Uwolniona z komórek woda zaczyna osiadać na kryształach lodu już wytworzonych w przestrzeniach międzykomórkowych, co powoduje ich wzrost. W ten sposób powstają większe kryształy lodu, które działają destrukcyjnie na strukturę tkanek.  Powstałe w komórkach stężone roztwory soli w środku komórkowych powodują koagulacje koloidów i obniżenie odczyny. Niekorzystny przebieg zamrażania przejawia się najsilniej w temp. od punktu zamarzania doi około -5°C, kiedy wymrożeniu ulega największa część wody.  Szybkie zamrażanie (3 cm/h w głąb mięsa) występuje wtedy, gdy stosowane jest duże uderzenie chłodu. Woda zamraża w miejscu swojego występowania – w komórkach i przestrzeniach międzykomórkowych. Następuje wytworzenie dużej ilości małych kryształów lodu, które rozłożone w sposób równomierny w tkankach nie powodują jej uszkodzenia. Wniosek jest taki, że mięso powinno być zamrażane metodą szybką, a nie wolną, gdyż powolne mrożenie sprzyja rozerwaniu sarkolemmy przez duże kryształy, a podczas rozmrażania – powoduje wyciekanie soku mięsnego. Szybkie zamrażanie nie powoduje też tak dużych przemieszczeń wody, odczyn mięsa utrzymuje się granicach 5,8 a białka nie ulegają koagulacji. Zastosowanie bardzo niskich temperatur zamrażania może prowadzić do wymrożenia części wody zwianej oraz spowodować nieodwracalne zmiany w systemie koloidów białkowych, dlatego też w praktyce nie stosuje się temperatur niższych niż -40°C.  Szybsze przeprowadzenie procesu zamrożenia mięsa zależy od szeregu warunków, z których najistotniejsze to: zamrażanie dobrze wychłodzonego mięsa, w możliwie małych porcjach przy zapewnieniu dobrego odprowadzenia ciepła.  Zamrożenie nadaje mięsa twardą konsystencje, a przy uderzeniu wydaje dźwięk podobny do uderzania przedmiotu w twarde drzewo  Zmiana barwy  Barwa mięsa zamarożonego w porównaniu do mięsa świeżego jest ciemniejsza na skutek tworzenia się methemoglobiny szczególnie na zewnętrznych warstwach, w które wnika tlen z powietrza.  Oparzelina mrozowa- jest to jasny, biały nalot powstający w czasie zamrażania w wyniku gwałtownego wysublimowania lodu z warstwy powierzchniowej i szkodliwego działania tlenu. Oparzelina powstaje wtedy, kiedy warunki zamrażania i przechowywania sprzyjają nadmiernej ususzce i dlatego dla jej wyeliminowania należy stosować wszystkie sposoby ograniczające wielkość ususzki.  Zmiana masy zamrożonego mięsa. Zmiana masy jest zależna od następujących czynników:   * systemu mrożenia * warunków mrożenia * składu chemicznego mięsa * wielkości mięsa * postaci mięsa   Największe straty występują w mięsie chudym i zamrażanym powoli- wynoszą srednio1,2% w stosunku do masy mięsa przed zamrożeniem. Mięsa zamrażane metoda szybką w tunelu lub aparacie kontaktowym wykazuje najmniejsze ubytki i wahają się one w granicach 0,4-0,9%  Zmiany biochemiczne. Zamarzanie mięsa musi zostać przeprowadzone w taki sposób, ażeby zagwarantować pełną odwracalność tego procesu podczas rozmrażania. W tym celu powinny być zastosowane takie warunki, aby zamrożona woda zawarta w białkach po rozmrożeniu została ponownie z nimi związana. Mrożenie mięsa w temperaturze około -25°C daje możliwość resorpcji wymrożonej uprzednio wody przy rozmrażaniu, gdyż w tych warunkach zjawisko denaturacji białek jeszce nie występuje. Mięso zamrożone do niższej temperatury traci zdolność do resorpcji, co powoduje duży wyciek a jakość mięsa ulega wyraźnemu pogorszeniu.  Źródło: Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. Encyklopedia techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Przechowywanie zamrożonego mięsa |
| Podczas przechowywania w zamrożonym mięsie zachodzą zmiany fizyczne oraz chemiczne polegające na obniżeniu jego wartości użytkowej. To zmian tych zalicza się:   * rekrystalizacja wymrożonej wody (lodu) * ususzka * utlenianie tłuszczów   Proces rekrystalizacji spowodowany jest rozpuszczaniem się kryształów lodu i namarzanie powstałej wody na innych kryształkach w wyniku wahań temperatury. Proces ten zachodzi w wewnętrznych częściach komórek, które zawierają sok o niższej temperaturze zamarzania. Często bez wahań temperatur dochodzi do wystąpienia zjawiska rekrystalizacji, choć o wolniejszym tempie. Przyczyną tego jest zazwyczaj wyższa prężność par wokół małych kryształków lodu wewnątrz komórek niż prężność par wokół dużych kryształków. W wyniku tego, po dłuższym przechowywaniu prawidłowo zamrożonego mięsa, znikają kryształki lodu wewnątrz komórek i następuje tworzenia się dużych kryształów w przestrzeniach międzykomórkowych.  Ususzka jest ubytkiem masy powstałym podczas zamrażania oraz przechowywania produktów w warunkach chłodniczych. W czasie przechowywania produktów chłodzonych ususzka powstaje wskutek odparowania wilgoci wewnętrznej i powoduje ubytek masy oraz zmiany jakości.  Przeciętnie, w czasie przechowywania zamrożonego mięsa ususzka wynosi od 1-3%, w rezultacie n na powierzchni mięsa powstaje warstwa zawierająca zaledwie 30-35% początkowej ilości wody, silnie porowata i napowietrzona. Taka powierzchnia ma zdolność do absorpcji obcych zapachów zmiany barwy oraz traci zdolność pochłania wody podczas rozmrażania, co zwiększa jej podatność na zakażenia mikrobiologiczne. Aby zapobiec tym niekorzystnym zmianom stosuje się:   * glazurowanie- czyli pokrycie mięsa podczas zamrażania warstwą lodu. Mięso o temperaturze około -10°C zanurza się w wodzie albo opryskuje wodą * okrycie mięsa foliami które nie przepuszczają wody * ścisłe układanie zamrożonego mięsa * przestrzeganie prawidłowej cyrkulacji powietrza w komorze   W wyniku powstawania odwodnionej warstwy zewnętrznej mięsa dochodzi do intensywnego enzymatycznego utleniania tłuszczów. Mięso zawierające większe ilości tłuszczu nasyconego (wołowina, baranina) wykazuje większą odporność na procesy utleniania niż mięso zawierające kwasy nienasycone (wieprzowina, drób). Skutecznym sposobem przeciwdziałania temu niekorzystnemu zjawisku jest pokrywanie mięsa odpowiednią nieprzepuszczalną warstwą z tworzywa lub glazurowanie. Stosowanie antyutleniaczy nie dały pożądanych rezultatów.  Źródło: Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. Encyklopedia techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Obróbka cieplna |
| Pod pojęciem obróbki cieplnej rozumie się działanie ciepłem i odpowiedniej wysokiej temperaturze (od 65°C podczas pasteryzacji konserw do około 200°C podczas smażenia i pieczenia) w określonym czasie.  Celem obróbki termicznej jest:   * zwiększenie strawności (przyswajalności produktu) * podwyższenie własćiwosći organoleptycznych mięsa, tzn. nadaje mu cechy wzmagające apetyt, a tym samym lepsze trawienie i lepszą przyswajalność składników odżywczych. * Przedłużenie trwałości produktu przez zabicie lub znaczne osłabienie aktywności bakterii, drożdży, pleśni i niektórych toksyn , np. jad kiełbasiany. Wieprzowina może być zakażona pasozytem Trichinella spiralis, który ginie w temperaturze około 56°C.   Obróbka cieplna produktów mięsnych, jest ściśle związana z dziejami ludzkości, początkowo prowadzona była wyłącznie w formie pieczenia a następnie gotowaniem. Celem jej była jedynie zmiana smaku mięsa. Nie miła ona żadnego związku z celowym utrwalaniem lub przedłużaniem trwałości mięsa. Musiało upłynąć wiele stuleci, aby móc mówić o metodach konserwacji mięsa i aby uzyskały one naukowe podstawy.  Kluczowym znaczeniem dla rozwoju tej dziedziny miało wynalezienie mikroskopu przez Leeuwenhocka (1632-1732) i związane z tym odkrycie mikroorganizmów oraz wyjaśnienie roli drobnoustrojów w procesach psucia się żywności przez Pasteura (1822-1895). Poznanie wpływu wysokich temperatur na rozwój oraz funkcje fizjologiczne drobnoustrojów dało podstawy do zastosowania obróbki cieplnej w przetwórstwie spożywczym.  Utrwalanie mięsa przy pomocy obróbki cieplnej jest najbardziej rozpowszechnioną metodą, która równocześnie przygotowuje mięso do bezpośredniego spożycia: mięso surowe jest spożywane bardzo rzadko, tylko w postaci specjalnych rodzajów przetworów oraz potraw.  Podczas obróbki cieplnej w mięsie lub w przetworach mięsnych dochodzi do wielu zmian:   * Utraty znacznej ilości wody, co jest spowodowane denaturacją białek, przejściem soku mięsnego do otaczającego środowiska i wyparowaniem wody (podczas pieczenia)Wielkość strat wody zawartej w mięsie jest zależna od: rodzaju zastosowanej obróbki cieplnej, rodzaju surowca, temperatury, czasu obróbki * Ubytku części tłuszczu spowodowany wytapianiem. Ubytek ten jest tym większym im wyższe są temperatury obróbki cieplnej. * Denaturacji białek, która pociąga za sobą utratę wielu istotnych właściwości takich jak: zdolności pęcznienia i rozpuszczania się białek w wodzie. Połowa białek zawarta w surowej wołowinie przechodzi do wody. Po ugotowaniu prawie wszystkie białka stają się nierozpuszczalne. Część białek, które przeszły do wywaru wytrąca się w postaci tzw. „szumowin”. * Wodochłonności. Wchłanianie wody jest słabe przez tkankę mięśniową, której białka uległy ścięciu i bardzo dobrze przez tkankę łączną (głównie kolagen). Pod wpływem wody o temperaturze 60°C dochodzi do pęcznienia kolagenu. Kolagen zaczyna tworzyć galaretowatą substancję- glutynę. Proces ten jest tym szybszy, im wyższa jest temperatura obróbki cieplnej. Na skutek obniżenia temperatury glutyna zastyga w postaci galarety, co jest wykorzystywane np. w produkcji salcesonów, galaretek mięsnych i in. * Inaktywacja drobnoustrojów, która zależna jest od stopnia zakażenia mięsa przed obróbką, wysokości temperatury oraz czasu jej działania, kwasowości lub zasadowość środowiska i in. Wielkość drobnoustrojów mięsa gniew w temperaturze 60-70°C po 5-10 minutach. Przetrwalniki drobnoustrojów ciepłolubnych giną po dłuższym gotowaniu lub zastosowaniu temperatury powyżej 100°C (sterylizacja konserw). * Zmiana smaku zapachu oraz barwy mięsa wywołana wyługowaniem części białek oraz soli mineralnych, szczególnie podczas stopniowego ogrzewania w wodzie. Temperatura około 70°C w niepeklowanym mięsie powoduje denaturację części białek barwnika krwi (mioglobiny) oraz barwnika krwi (hemoglobiny), czego efektem powstawania szarej barwy mięsa.   Skuteczność obróbki termicznej jest zależna od wielu czynników:   * od wielkości elementów * zawartości wody i tłuszczu w tkance mięsnej * właściwości cieplnych   Mięso o dużej zawartości tkanki łącznej jest bardziej oporne na oddziaływanie wysokiej temperatury niż mięso o większej zawartości wody, lepiej przewodzącej ciepło. Tłuszcz pełni rolę izolatora. Szybkość osiągania przez mięso wymaganej temperatury jest zależne od środowiska, w którym jest ono ogrzewane.  Większe elementy mięsa poddawane są obróbce cieplnej przez dłuższy czas niż mięso w mniejszych kawałkach. Od wielkości kawałków uzależniona jest intensywność rozpuszczania składników odżywczych. Gotowanie mięsa w kawałkach 50 g daje około 50% strat sodu, potasu, sodu, fosforu, 45% magnezu i wapnia 25%. Włożenie dużego kawałka do wody wrzącej w znacznej mierze zapobiega wypłukiwaniu składników, gdyż białko ścina się na powierzchni mięsa, tworząc warstwę ochronną, trudno przepuszczalna dla składników.  Nie powinno się stosować dobrowolnie wybranego zakresu temperatury obróbki cieplnej, ani czasu jej trwania. Należy korzystać ze sposobów, która unieszkodliwiając drobnoustroje zapewniają wysoką wartość spożywczą i odżywczą produktu.  Im wyższa temperatura obróbki termicznej i dłuższy czas jej działania, tym bardziej obniża się wartość produktu przy jednoczesnym wzroście jego trwałości.  Zastosowanie niższej temperatury i skrócenie czasu gotowania znacznie poprawia cechy jakościowe produktu, ale jednocześnie zmniejsza się jego trwałość.  Mięso pieczone w niższej temperaturze, jest równomiernie wypieczone w całym kawałku, wykazuje mniejsze straty wagowe, lecz wymaga dłużej obróbki. Z przeprowadzanych doświadczeń wynika, że optymalna temperaturą do pieczenia wołowiny, cielęciny i baraniny jest temperatura150°C.  Należy pamiętać, że im wyższy jest stopień zakażenia surowca, tym mniej skuteczny jest proces obróbki cieplnej. Zasada ta dotyczy wszystkich produktów poddawanych obróbce cieplnej.  Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Obgotowywanie, gotowanie i parzenie |
| Obgotowywaniem nazywamy krótkotrwałe poddawanie mięsa lub podrobów działaniu gorącej wody, której temperatura utrzymywana jest w granicach 80-100°C. Obgotowywanie powoduje między innymi denaturacje zewnętrznej, powierzchniowej warstwy białek oraz niszczy mikroflorę znajdującą się na powierzchni mięsa lub podrobów. Surowce, które poddawane są temu zabiegowi wykorzystywane są do produkcji wędlin podrobowych oraz niektórych konserw i mrożonek. Obgotowywanie prowadzone jest w otwartych kotłach grzewczych ogrzewanych żywą para lub przepływowo.  Gotowanie jest to długotrwałe poddawanie mięsa lub podrobów działaniu temperatury około 100°C w wodzie lub parze wodnej w wyniku, czego dochodzi do denaturacji białek w całej masie surowca. Podwyższona temperatura niszczy bakterie (formy wegetatywne), drożdże, pleśnie i niektóre toksyny (jad kiełbasiany) oraz pasożyty, zwłaszcza trychniny. Efekty procesu gotowania uzależnione są od temperatury wody. Jeśli mięso przeznaczone do gotowana zanurzone zostanie w zimniej wodzie, a następnie powoli podniesiona zostanie temperatura, to do wody przechodzi dużo substancji wyciągowych i białek rozpuszczalnych. Białka tworzące zawiesinę (tzw. szumowiny) występują szczególnie wyraźnie podczas gotowania rosołu. Zbyt długie gotowanie powoduje duże ubytki tych substancji, przez co mięso robi się niesmaczne i łykowate, chociaż otrzymuje się bardzo dobry rosół. Podczas gotowania mięsa do największych ubytków dochodzi w ciągu pierwszej godziny gotowania.  Ubytki masy mięsa podczas gotowania w stosunku do ilości mięsa prze gotowaniem, przyjmując czas gotowania 2 godziny, wynoszą dla:   * wołowiny i baraniny chudej- 53% * wołowiny tłustej- 21% * wieprzowiny- 24%   Obniżenie zawartości składników w mięsie podczas gotowania zamyka się w bardzo szerokich granicach. Związki azotowe mogą przechodzić do wywaru od 4-10%, tłuszcze od 1-30%, popiół 20-60%. Dla poszczególnych gatunków mięsa ubytki kształtują się następująco wg. B. Górnickiego:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Wyszczególnienie | Woda | Azot | Tłuszcz | | Wołowina chuda | 45,1 | 8,1 | 10,4 | | Wołowina tłusta | 32,5 | 4,6 | 16,7 | | Cielęcina | 36,5 | 6,6 | 7,7 | | Baranina | 42,8 | 7,6 | 35,2 | | Wieprzowina chuda | 39,9 | 5,9 | 6,6 |   Gotowanie nie powoduje niszczenia zawartych w mięsie witamin, gdyż większość z nich (B1, B2, kwas nikotynowy i pantotenowy) jest odporna na działanie temperatury do 100°C.  Parzenie jest odmianą procesu gotowania z tą tylko różnicą, że prowadzone jest w temperaturze 75-96ºC. Najlepsze efekty parzenia pod względem jakościowym uzyskuje się w temperaturze 75-85°C. Parzeniu poddaje się:   * wędliny * wędliny podrobowe * mięso   Straty powstałe w wyniku parzenia są znacznie mniejsze niż w przypadku gotowania, co jest tłumaczone powstawaniem podczas parzenia denaturowanego białka utrudniającego wyciek soku. Parzenie kiełbasy w temperaturze 75°C trwa średnio 10-15 minut.  Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Bolesław Górnicki (red.)- Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa; Henryk Banecki (red.)- Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Smażenie, duszenie, pieczenie |
| Smażeniem nazywamy działanie odbywające się w otwartym naczyniu przez określony okres czasu, rozgrzanego tłuszczu na mięso w temperaturze przekraczającej 100°C.  Podczas smażenia na skutek działania wysokiej temperatury początkowo następuje odwodnienie warstwy powierzchniowej, a gdy temperatura osiągnie 105°C, rozpoczyna się proces wytwarzania substancji lotnych, które wywołują złożone wrażenie smakowe oraz aromatyczne. Właściwości tych substancji są zależne od:   * składu chemicznego mięsa * temperatury * czasu smażenia   W temperaturze powyżej 180°C dochodzi do powstawania substancji o nieprzyjemnym zapachu spalenizny.  Stosowany podczas smażenia tłuszcz jest czynnikiem smakowym oraz regulatorem temperatury. Smażenie w niskiej temperaturze daje większe nasiąkanie tłuszczem. Stosowanie wyższej temperatury wyjściowej ogranicza ten proces, bo zewnętrzna warstwa mięsa szybko się ścina. Uzyskania befsztyku krwistego możliwe jest tylko wtedy, kiedy temperatura wewnątrz kawałka mięsa nie przekroczy 60°C. Befsztyk średni wymaga 71°C, dobrze wysmażony- 77°C. Dla dobrego wysmażenia cielęciny, konieczna jest temperatura 77°C, dla wieprzowiny 85°C. Ogrzewanie mięsa na patelni może doprowadzić do rozkładu niektórych aminokwasów, zwłaszcza lizyny, treoniny, oraz metioniny. Podczas smażenia nie wykluczone jest zachodzenie reakcji Maillarda, szczególnie, gdy mięso jest panierowane bułką. Powstające podczas smażenia straty witamin grupy B są stosunkowo niewielkie. Składniki mineralne prawie całkowicie zostają w mięsie.  Zbyt wysoka temperatura tłuszczu prowadzi do jego dymienia. Dla smalcu wynosi ona – około 220°C, dla oliwy około 170°C, dla masła około 230°C. Temperatura dymienia tłuszczu zależna jest od występujących w nim wolnych kwasów tłuszczowych, Im tłuszcz zawiera w swoim składzie więcej wolnych kwasów tłuszczowych tym temperatura dymienia jest niższa. Proces smażenia nie powinien odbywać się w zbyt wysokiej temperaturze. Optymalna temperatura miesić się w przedziale od 130 do 160°C nie może przekraczać 180°C  Do podsmażania stosuje się taką ilość tłuszczu, aby stanowiła 10-20% masy mięsa. Można smażyć mięso w podwójnej ilości tłuszczu w stosunku do jego masy, wówczas proces smażenia obejmuje cała powierzchnię mięsa.  Proces smażenia składa się z dwóch faz:   * rozgrzania tłuszczu do określonej temperatury * włożenia na rozgrzany tłuszcz mięsa   W zależności od rodzaju i prawidłowości procesu smażenia mięso ma ubytki masy 6-25%.  Duszeniem nazywamy powolne działanie tłuszczu na mięso z dodatkiem wody oraz rosołu, w określonym czasie i w odpowiednich warunkach. Duszenie polega na połączeniu smażenia i gotowania w niewielkiej ilości wody.  Zarówno mięso jak i podroby przeznaczone do duszenia wpierw są podsmażane w celu utworzenia na powierzchni spieczonej warstewki, a następnie poddawane duszeniu w temperaturze nie wyższej niż 100°C na ogół – 95-97°C. Podczas duszenia straty mięsa w zależności od jego rodzaju, wielkości, oraz czasu duszenia wynoszą od 30% do 40% w stosunku do jego pierwotnej masy.  W wyniku duszenia powstaje sos, który stanowi składową potrawy i nadaje jej specyficzny smak. Zawiera on białko oraz inne substancje wyciągowe oraz mineralne, które przechodzą z produktu do oku podczas duszenia.  Duszenie mięsa jest metodą, która powoduje największe straty witamin z grupy B. Rozpad tiaminy (wit. B1) dochodzi do 70%, ryboflawina (wit. B2) ulega zniszczeniu w 25%, a niacyna (wit. PP) w 35%.  Pieczeniem nazywamy oddziaływanie na mięso w niezamkniętym naczyniu, gorącym powietrzem o temperaturze około 100°C. Mięso pieczone w większym kawałku nigdy nie osiąga w środku temperatury 100°C, zawsze jest ona niższa. Próbne pieczenia mięsa wieprzowego prowadzone przez Pongillego w piecu o temperaturze 176°C do momentu uzyskania temperatury 65°C, 75°C panującej wewnątrz mięsa dowiodło, że zalety zapachowe mięsa kształtowały się w temperaturze 75-85°C, natomiast w temperaturze 65°C były nieco słabsze. W czasie pieczenia mięso powinno być podlewane wydzielającym się z niego sosem. Można sos uzupełnić nieznacznym dodatkiem wody. W czasie pieczenia woda, która znajduje się na powierzchni pieczonego mięsa pod wpływem temperatury zaczyna wyparowywać i wytwarzać suchą zrumienioną skórkę zdenaturowanego białka. Ubytki podczas pieczenia przedstawiają się następująco:   * przy pieczeniu nadziewanym 20-25% * przy pieczeniu naturalnym 25-35% * przy pieczeniu mielonych 12-18%   Pieczenie powoduje duże straty witamin grupy B. Tiamina rozkłada się w 30-50%, ryboflawina i niacyna 10-20%. Część witamin z mięsa przechodzi do sosu, ale tego nie można uznać za straty. W sosie znajdują się także zawiązki azotowe oraz składniki mineralne. Do pieczenia nadają się tylko lepsze gatunki mięsa, które zawierają niewielkie ilości tkanki łącznej, ponieważ kolagen bez obecności wody nie ulega żadnej przemianie.  Tabela 1. Zmiany ilościowe zachodzące w czasie obróbki termicznej mięsa i ryb wg. Bolesława Górnickiego (red.)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Surowiec | Rodzaj obróbki cieplnej | Ilość surowca kg | Ilość potrawy  kg | Zmiany ilości  % | | Mięso | Gotowane | 1 | 0,75-0,48 | -25 do -52 | | Duszone | 1 | 0,70-0,60 | -30 do -40 | | Smażone | 1 | 0,75-0,65 | -35do -45 | | Smażone 150-170°C | 1 | 0,80-0,70 | -20 do -30 | | Pieczone 175-235°C | 1 | 0,70-0,50 | -30 do -50 | | Ryby | Gotowane | 1 | 0,75 | -25 | | Smażone | 1 | 0,90 | -10 | | W galarecie | 1 | 0,78 | -22 |   Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Bolesław Górnicki(red.) – Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Sterylizacja, pasteryzacja, tyndalizacja |
| Obróbka cieplna określana jako pasteryzacja, sterylizacja oraz tyndalizacja ma zastosowanie w produkcji konserw, czyli produktów zamykanych w hermetycznych opakowaniach (puszki), utrwalonych jedna z trzech wyżej wymienionych metod i przeznaczonych do składowania w okresie od 6 miesięcy do 4 lat.  Głównym celem obróbki cieplnej jest osłabienie w konserwie znajdujących się mikroorganizmów tak aby dawała ona pełną gwarancję zachowania konserwy na dłuższy czas w stanie nadających się do spożycia.  Efekt obróbki cieplnej jest zależny od wielu czynników, a mianowicie od:   * biologicznych właściwości mikroorganizmów znajdujących się w konserwie (formy wegetatywne, przetrwalnikujące, ilość wytwarzanych przetrwalników, odporność termiczna) * właściwości fizykochemicznych produktów (pH produktu, zawartości wody, białek oraz tłuszczu stężenia soli oraz cukru * warunków ogrzewania (temperatura, czas ogrzewania, wielkość konserwy, opakowania * Jakości opakowania (szczelność, rodzaj materiału, z którego wykonano opakowanie * prawidłowość stosowanej technologii produkcji * warunków sanitarno-higienicznych oraz sanitarno-technicznych produkcji   Wegetatywne formy bakterii giną w temperaturze 60-70°C natomiast formy przetrwalnikujące przeżywają w temperaturze 100°C. Szczególnie odporne są przetrwalniki bakterii z rodzaju Subtilis, Mesentericus, powodujące psucie się konserw. Przetrwalnik laseczki jadu kiełbasianego ginie po 10 minutach w temperaturze 120°C, podczas gdy jego forma wegetatywna w temperaturze 70°C.  Odporność drobnoustrojów znacznie zwiększa się w tłuszczu oraz olejach. Duże niebezpieczeństwo dla konserw stanowią bakterie beztlenowe, których obecność obniża w znacznym stopniu trwałość konserwy.  Przechodzenie ciepła do wnętrz konserw podczas ich ogrzewania jest zależne od stopnia przewodzenia zawartości, od tego czy zawiera zalewę oraz od konwekcji. Szybkość przenikania ciepła w konserwach z zalewą na skutek w obecności prądów konwekcyjnych. Duży wpływ na szybkość przenikania ciepła ma także skład chemiczny zalewy. Obecność skrobi znacznie obniża szybkość tego procesu. Sól kuchenna nie wywiera wpływu na przenikanie, a niewielkie stężenie cukru- tylko w niewielkim stopniu.  Zarówno temperatura jak i czas ogrzewania stosowaną w zależności od przyjętej metody konserwacji oraz wielkości i kształtu puszki.  Sterylizacja jest procesem obróbki termicznej, w której hermetycznie opakowany produkt poddaje się w określonych warunkach i czasie, działaniu temperatury powyżej 100°C. Najczęściej w przemyśle stosuje się następujące temperatury sterylizacji:   * 105°C * 112°C * 115°C * 121°C   Pasteryzacja jest procesem obróbki termicznej, w którym na produkt hermetycznie opakowany oddziaływuje się w określonych warunkach oraz przez określony czas- temperatura do 100°C. W przemyśle najczęściej stosuje się temperaturę 72-100°C. W wyniku pasteryzacja w produktach nie zachodzą widoczne zmiany fizykochemiczne. Produkty w znacznie większym stopniu zachowują swoje właściwości odżywcze oraz smakowe niż konserwy sterylizowane.  Tyndalizacja jest to co najmniej dwukrotnie przeprowadzony proces pasteryzacji, ale między jednym a drugim cyklem pasteryzacji przerwa wynosi około 48 godzin. Pomiędzy jedną o drugą pasteryzacja konserwy powinny być przechowywane w warunkach sprzyjających rozwojowi mikroflory zawartej w konserwie, co umożliwia przechodzenia przetrwalników w postać wegetatywną, które łatwiej zabić podczas drugiej pasteryzacji. Tyndalizacja swoją nazwę zawdzięcza swojemu twórcy- Tyndalowi.  Zaletą tyndalizacji jest osiągniecie wysokiej jałowości produktu pomimo, że stosuje się temperatury niższe niż podczas sterylizacji. Ze względów technicznych nie znajduje ona powszechnego zastosowania.  Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; | |

|  |
| --- |
| Zmiany podczas obróbki termicznej |
| Na skutek oddziaływanie ciepła poszczególne składniki mięsa, głównie białka ulegają istotnym zmianom. Do najważniejszych procesów zachodzących w czasie ogrzewania mięsa zalicza się:   * Denaturację białek sarkoplazmy- przekształcenie formy hydrofilowej w hydrofilnej jest zawiązane z wydzieleniem części wody hydratacyjnej. W wyniku denaturacji mioglobiny powstaje szarobrunatne zabarwienie mięsa. Peklowane mięso utrzymuje natomiast w procesach obróbki termicznej barwę czerwoną, która jednak w stalunku do barwy pierwotnej jest mniej intensywna. Denaturacja białek ma swój początek przy temperaturze 45-48°C * Denaturację białek łączno- tkankowych- przeważnie kolagenu, którego włókna ulegają znacznemu skróceniu oraz pogrubieniu, co powoduje mechaniczne wyciśnięcie wody z włókiem międzymięśniowych oraz przestrzeni międzykomórkowych. Efektem tego zjawiska jest deformacja porcji mięsa zawierającej grubsze warstwy tkanki łącznej włóknistej. Zmiano nie ulegają natomiast włókna elastylowe oraz retikulinowe. Ogrzewanie w temperaturze przekraczającej 70°C powoduje termohydrolizę kolagenu. Na skutek zbyt długiego ogrzewania dochodzi do zupełnego rozpulchnienia tkanki mięśniowej.   Mięso poddane procesowi pasteryzacji wykazuje wyższą jakość (wskutek mniejszego ubytku wody oraz tłuszczu), jest bardziej soczyste, delikatne oraz aromatyczne niż mięsa sterylizowane, które uzyskuje specyficzny smak spowodowany działaniem wysokiej temperatury. Jest poza tym suche i mniej delikatne.  Pozostałe składniki takie jak wyciągowe i niektóre witaminy nie ulegają podczas ogrzewanie większym zmianom. Ubytki witamin grupy B podczas różnego typu obróbki cieplnej, powstają pod wpływem temperatury, ekstrakcji i wynoszą średnio:   * tiamina- 30-60% * ryboflawina 15-25% * kwas pantotenowy 10-30% * kwas nikotynowy 10-35%   Tłuszcz ulega stopniowemu wytopieniu i wydzieleniu, a częściowo w zależności od warunków obróbki, wchłonięciu przez tkanki wchodzące na miejsce wody. W ostatecznym efekcie tych zmian mięso traci duże ilości soku, który stanowi pod względem odżywczym bulion mięsny zawierający wodę, białka oraz inne rozpuszczalne w wodzie składniki.  Im wyższa temperatura obróbki termicznej tym większy następuje ubytek tłuszczu. W konserwie po ostudzeniu tłuszcz zgromadzony na zewnątrz bloku mięsa psuje jego estetyczny wygląd.  Wielkość strat na wadze w zależności o rodzaju zastosowanej obróbki cieplnej wynoszą następująco:   * gotowanie- 25-40% * duszenie 30-40% * smażenie18-45%   Stopień ekstrakcji składników mięsa wodą jest zależny zarówno od:   * wielkości porcji, które poddane zostały obróbce termicznej, * gatunku mięsa, * części tuszy, z jakich pochodzi, * czy mięso przed obróbką było moczone w zimnej czy w ciepłej wodzie * stanu termicznego mięsa (świeże, chłodzone, mrożone) * ilości tkanki łącznej   Wartość odżywcza mięsa zależy w przeważającej mierze od:   * ilości * strawności * przyswajalności pełnowartościowych białek w czasie obróbki termicznej   Długotrwała obróbka termiczna powoduje obniżenie strawności białek. Głównym powodem tego stanu są straty ilościowe oraz jakościowe poszczególnych składników a także znacznie utrudniona strawność zdenaturaowanych białek przesyconych tłuszczem – szczególnie w produktach poddanych pieczeniu oraz smażeniu  Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Utrwalanie wędzeniem |
| Utrwalanie mięsa i jego przetworów z wykorzystaniem dymu nosi nazwę wędzenia. Jest to specyficzny rodzaj obróbki termicznej w czasie, której produkt poddaje się działaniu ciepła oraz związków zawartych w dymie otrzymanym podczas spalania drewna.  Ogólnie przyjmuje ze do wędzenia stosowane powinno być drewno z drzew liściastych a więc:   * buku * dębu * olchy * jesionu * jaworu * brzozy * (bez kory) * rzadko wierzby   Niejednokrotnie w celu nadania specyficzne zapachu i smaku wędzony produktom dodaje się pod wszelkimi postaciami drewno, jagody lub chrust jałowca  Nie powinno się stosować do wędzenia drewna z drzew iglastych (sosny, świerki oraz jodły), ponieważ zawierają one wiele substancji żywicznych, pod wpływem których produkty wędzone uzyskują nieprzyjemny gorzkawy smak i specyficzny zapach. Ponadto podczas spalania drewna i drzew iglastych powstaje dużo sadzy, która powoduje przybrudzenia produktów w czasie wędzenia  Rodzaj użytego drzewa do wędzenia ma decydujący wpływa na barwę produktu. Drewno buka, klonu oraz jaworu nadaję zabarwienie złocistożółte, natomiast drewno dębu i olchy- brązowe.  Oprócz rodzaju drewna oraz trocin na proces wędzenia duży wpływa ma jego jakość i wilgotność. Dopuszcza się wilgotność nie przekraczająca 25%. Stad ważne jest, aby drewno przechowywane było w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zmoknięciem. Trociny powinno przerzucać co 8 do 14 dni, aby ułatwić dostęp do nich powietrza  Składniki dymu  Dym jest złożonym, wieloskładnikowym zespołem substancji gazowych, par cieczy i pewnej ilości cząstek stałych (sadzy). Rodzaj związków chemicznych oraz ilość dymu zależy od rodzaju czynnika dymotwórczego i warunków spalania.  Skład chemiczny dymu uzyskanego ze spalania bukowych wiórów i trocin o wilgotności 9,4% wyrażonych w procentach w stosunku do suchej masy drewna przedstawia się następująco:   * związki żywiczne-12,2 * aldehyd mrówkowy (formaldehyd)-0,81 * wyższe aldehydy-0,27 * ketony-0,91 * kwas mrówkowy-1,00 * kwas octowy-4,93 * woda oraz alkohole-60,00   W procesach wędzarniczych duże znaczenia mają fenole, które stanowią jeden z głównych składników zawiązków żywicznych oraz aldehydy. Związki fenolowe posiadają swoisty zapach-aromat, który ulega wchłonięciu przez mięso oraz zawarty w nim tłuszcz. W skład dymu wędzarniczego wchodzi produkt niepełnego spalanie węgla- tlenek węgla  Czynnikami istotnymi dla procesu wędzenia są:   * gęstość dymu oraz szybkość jego przepływu * stopień przenikalności związków chemicznych oraz ich działanie   Gęstość dymu określana jest badaniem przenikalności światła przez dym. Jeśli światło o mocy 40W widoczne jest z odległości 7 m, dym określany jest jako średni gęsty. Natomiast, jeśli światło jest niewidzialne z odległości 60 cm- dym określa się jako bardzo gęsty  Prędkość przepływu dymu wynosi 7-15m/min. Przy większej prędkości przemieszczanie dymu odbywa się równomiernie, a różnica temperatur pomiędzy dymem wchodzącym do urządzenia a wychodzącym jest niewielka  Im produkt wędzony jest mniejszej objętości, tym prędkość przepływu dymu powinna być wyższa, ponieważ przy wolniejszym przepływie dymu o wyższej temperaturze następuje przypiekanie produktu.  Podczas procesu wędzenia do mięsa przenikają substancje mające decydujący wpływ na wydłużenie trwałości produktu oraz na wzmocnienie jego wartości smakowych. Do substancji tych zalicza się przede wszystkim związki fenolowe oraz aldehyd mrówkowy  Związki te mają zdolność do najintensywniejszego gromadzenia się w produkcie już w okresie pierwszej doby wędzenia. Im wyższa temperatura wędzenia tym szybciej przenikają do wędzonego produktu.  Składniki dymu wchodzą w reakcje z grupami tiulowymi i aminowymi wędzonego produktu. W wyniku reakcji związków karbonylowych dymu z grupami aminowymi powstają barwne melanoidy, co współdziała przy tworzeniu typowych cech organoleptycznych  Zawarte w dymie zawiązki fenolowe zwalniają w produkcie procesy zawiązane z autolizą oraz wykazują działanie bakteriobójcze. W wędzeniu największe działanie bakteriobójcze wywiera:   * gwajakol i jego pochodne metylowe oraz propylowe * krezol * pirokataechina * metylopirokatechina * pirogalol i jego eter metylowy   Pozostałe składniki dymu (np. kwasy), które także przenikają do mięsa mogą stwarzać warunki niekorzystne dla rozwoju bakterii. Ogólna ilość antyseptycznych składników dymu przenikających do wędzonego mięsa wynosi zazwyczaj ponad 50 mg/100 g produktu.  Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Encyklopedia Techniki. Przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Metody wędzenia |
| Poszczególne grupy wędlin różnią się miedzy sobą zapachem, smakiem, barwą a także stopniem trwałości. Wpływ na te różnice ma wiele czynników:   * skład * przygotowanie surowca * metoda wędzenia * czas wędzenia * temperatura wędzenia * postępowanie z produktem po wędzeniu   Określone granice temperatury i jej działanie, których należy przestrzegać podczas wędzenia poszczególnych grup wędlin są ważnymi cechami różnych metod stosowanych podczas wędzenia.  Każdy asortyment różni się pod względem warunków wędzenia (czasu temperatury), ponieważ skład produktu, jego średnica, masa oraz wydajność mają decydujący wpływ, w jakich warunkach ma być wędzony.  Obecnie stosuje się cztery metody wędzenia:   * wędzenie zimne * wedzenie ciepłe * wędzenie gorące * wędzenie z jednoczesnym pieczeniem * wędzenie metodą elektrostatyczną   Poza metodami tradycyjnymi wędzenia stosuje się preparat dymu wędzarniczego (PDW), będący mieszaniną tłuszczu i określonych związków uzyskanych przez frakcjonowanie dymu. Można stosować frakcjonowanie dymu. Można stosować również wodne roztwory zawierające składniki dymu  Wędzenie zimne  Jest to oddziaływanie na produkt dymem o temperaturze w granicach 16-22°C, przy wilgotności względnej powietrza dochodzącej do 90-95% i prędkości ruchu 7-15 m/min. czas wędzenia wynosi średnio od 1 do 14 dni. Odpowiednią gęstość dymu stosuje się w zależności od potrzeb.  Granice temperatury osiągane są poprzez:   * Żarzenie węgla lub trocin (wysokość temperatury regulowana ilością i wielkością ognisk oraz intensywnością ich żarzenia w zależności od dopływu powierza * Spalanie gazu w wędzarni (dopływa gazu reguluje wysokość temperatury * Ogrzewanie przy zastosowaniu grzejników (wysokość temperatury reguluje dopływ pary)   Prawidłowa gęstość dymy osiągana jest przez:   * Zmniejszenie lub zwiększenia dopływu powietrza * Zwiększenie ogniska tlącego się drewna lub trocin   Odpowiednie zastosowanie trocin (w postaci luźnej lub ubitej, cienkiej warstwy na dużej powierzchni).  Szybkość ruchu powietrza reguluje się poprzez zastosowanie odpowiednich wentylatorów oraz zasuw, które regulują dopływ powietrza do wędzarni. Odpowiednią wilgotność zapewnia się poprzez zwilżanie drewna lub trocin oraz odpowiednią wymianę powietrza  Warto podkreślić, że podczas zimnego wędzenia przetwory schną w sposób równomiernym całym przekroju a ubytki masy nie przekraczają 20% wody. Składniki dymy przenikają całkowicie produktem, co powoduje ze staje się on trwały i odporny na działanie wywołujących psucie  Zimny dym ma zastosowanie w dosuszaniu wędlin. Doprowadza się go wówczas w niewielkich ilościach do pomieszczeń magazynowych  Wędzenie gorące  Jest działaniem na produkt dymem o temperaturze powyżej 22°CWedzenie gorące można podzielić na:   * wędzenie w dymie ciepłym * wędzenie w dymie gorącym   Wędzenie z wykorzystaniem dymu ciepłego prowadzone jest w temperaturze do 45°C, wilgotności powietrze 70-90% i prędkości jego ruchy 7-15 m/min. Czas wędzenia wynosi 4-48 h.. Warunki wędzenia osiągane są w podobny sposób jak podczas wędzenia na zimno. Nie ma zastosowanie chłodzenie wędzarni.  Podczas wędzenie dochodzi do ubytków masy w granicach 2-10% w stosunku do ilości produktu przed wędzeniem  Wyniku wędzenia na ciepło proces wysychania produktu jest nierównomierny. Na powierzchni przetworów powstaje zeschnięta warstwa tkanki. Składniki dymu gromadzą się w zewnętrznej warstwie mięsa co wskazywało by na powierzchniowe nasycenie składnikami dymu  Stwardnienie i zeschnięcie tkanki mięsnej ma pozytywny wpływ na trwałość podczas magazynowania i działa hamująco na ubytek wody podczas procesów parzenia. Produkt odznacza się połyskiem oraz barwą od żółtej do brązowej  Wędzenie w dymie gorącym dzieli się na 2 etapy:   * Suszenie powierzchni przetworu w temperaturze 40-50°C przez 10-40 minut. Czas zależny jest od ilości i średnicy produktu. W etapie tym zastosowanie ma ogrzane powietrza lub rzadki dym. * Zasadnicze wędzenie w temperaturze około 60°C przez 30-90 minut   Celem pierwszego etapu jest osuszenie produktu i zwiększenia intensywności działania saletry, z kolie druga faza mu na celu nadanie odpowiedniej barwy. W warstwach zewnętrznych produktu następuje proces denaturacji białek, co przyczynia się do tworzenia otoczki o ścisłej konsystencji dookoła przetworu. Ubytki masy podczas wędzenia na gorąco dochodzą do 12% w stosunku do masy przed wędzeniem  Wędzenie z pieczeniem  Wędzenie z równoczesnym pieczeniem przebiega w sposób 3-etapowy   * Wędzenie produktu w dymie rzadki w temperaturze około 40°C przez 20-30 min. Uzyskuje się produkt wysuszony o barwie żółtej * Wędzenie gorące w temperaturze 60C w ciągu 2-4 godzin. Temperatura wewnątrz produktu w tym czasie podnosi się do 40-45°C * Stosowanie temperatury do 90 w ciągu 3-7 godzin, tak aby temperatura wewnątrz produktu wynosiła 70°C. W tym etapie następuje całkowite upieczenie produktu   Produkty pieczone niewątpliwie są lepsze w smaku od produktów poddanych gotowaniu, ponadto wykazują kruchość i mają dość przyjemny aromat. Wadą tej metody są duże ubytki masy wynoszą do 30 % surowca pierwotnego  Wędzenie elektrostatyczne  Proces ten polega na nadaniu składnikom dymu i mięsu przeciwnych ładunków elektrycznych. W rezultacie uzyskuje się znacznie szybszy przebieg procesu (od 40 sekund do kilku minut w zależności od warunków) Większa równomierność osadzania się składników dymu na powierzchni mięsa i lepsze przenikanie w głąb produktu.  Studzenie  Po zakończonym procesie wędzenia następuje proces studzenia. Ważne jest równomiernie studzenie, bowiem produkty, które zostały wystudzone równomiernie w całej masie i przekroju są trwalsze od produktów nieprawidłowo wystudzonych. Niższa temperatura ma działanie hamujące na rozwój drobnoustrojów. Aby uzyskać dobrej jakości produkt, kiełbasy podsuszane parzone lub pieczone studzi się do temp 4-12°C, pozostałe asortymenty do temperatury 2-18°C. Czas studzenia jest zależny od rodzaju asortymentu i powinien wynosić 6-24 godzin  Studzenie odbywa się w zbiornikach z zimną wodą i pod natryskami lub przy zastosowaniu powietrza. Podczas studzenia dochodzi do wyparowywania części wody zawartej w produkcie, co powoduje ubytek masy w granicach 0,5-4% w stosunku do ilości produktu gorącego.  Zmiany zachodzące w produktach podczas wędzenia i pieczenia  Podczas wędzenia dochodzi do wielu zmian fizycznych, chemicznych. Jakościowych i ilościowych. Pod względem ilościowym zmienia się zawartość wody w produkcie,. Stopień ubytku wody zależy od rodzaju wędzenia. Największy ubytek wody notuje się podczas wędzenia wędlin suszonych. Im dłuższy jest czas wędzenia, niższa temperatura i szybsze krążenie tym straty są większe. Niższe straty występują podczas wędzenia produktów, które zawierają większość zawartość tkanki tłuszczowej  Związki chemiczne zawarte w dynie powodują zmiany zapachu, smaku oraz konsystencji. Formaldehyd powoduje stwardnienie i zawartość tkanki łącznej mięsa zwiększając ich odporność na rozerwanie. Kwas mrówkowy zwiększa kwasowość mięsa a także działa hamująco na rozwój drobnoustrojów oraz procesy autolityczne. Obecność fenoli przyczynia się do tego, że mięso w podczas wędzenia uzyskuje smak, zapach i barwę charakterystyczną dla wędzonego produktu. W wyniku procesów koagulacji następuje przemiana białek powodująca kurczenia się mięsa w czasie wędzenia i uzyskiwania odpowiedniej konsystencji  Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Encyklopedia techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Utrwalanie środkami chemicznymi |
| Mięsa utrwala się przy pomocy solenia oraz peklowania.  Soleniem nazywamy działanie soli na mięsa (chlorkiem sodu) poprzez nacieranie lub posypywanie. Ma ono na celu przedłużenie trwałości produktu (głównie w wyniku pozbawienia znacznej ilości zawartej w nim wody) oraz nadanie charakterystycznego smaku oraz zapachu.  Peklowaniem nazywamy działanie na mięso prócz soli także saletry (KNO3), nitrytu (NaNO2), cukrów, wielofosforanów w roztworze wodnym (solance) na sucho postaci tzw. mieszanki peklującej. Wszystkie składniki peklujące są zmieszane w określonym stosunku. Wodny roztwór mieszanki peklującej nosi nazwę „solanka peklująca”  W wyniku oddziaływania soli barwa mięsa zmienia się z czerwonej na szarą. Mięso peklowane natomiast nie tylko zachowuje przydatność do spożycia przez dłuższy okres czasu, ale także utrwala się w nim równomierne czerwone zabarwienie. Przyczyną czerwonego zabarwieni jest bezpośrednie działanie azotynu, który powstaje z użytej do konserwowania saletry sodowej lub potasowej, a w końcowym etapie tlenek azotu (NO).  Poprzez peklowanie uzyskuje się podwyższenie trwałości mięsa dzięki:   * częściowemu obniżeniu zawartości wody w produkcje mięsnym na skutek różnicy ciśnień osmotycznych solanki i soku mięsnego * oddziaływaniu jonów chloru które przenikają do mięsa * niszczącego działania wysokich stężeń soli na enzymy proteolityczne   Podczas peklowania dochodzi do utrwalenia się barwy mięsa w wyniku połączenia się barwnika mięsa (mioglobiny), oraz barwnika krwi (hemoglobiny) z tlenkiem azotu.  Do solenia oraz peklowania nadają się wszystkie rodzaje mięsa zwierząt rzeźnych. Najczęściej peklowaniu poddawane jest mięso wieprzowe i wołowe, na które peklowanie wpływa uszlachetniająco, gdyż nadaje mu charakterystyczny smak i zapach a także utrwala barwę. Mięsa baranie oraz cielęce raczej nie nadają się do peklowania.  ŚRODKI PEKLUJĄCE  Sól kuchenna  W przemyśle mięsnym stosowane są dwa rodzaje soli; sól kuchenna oraz sól warzona, zwana warzonką. Zawartość chlorku sodu w soli nie może być niższa niż 97,5%. Sól kuchenna powinna być sypka, sucha, biała, czysta i krystaliczna. Nie dopuszcza się do występowania w soli następujących zanieczyszczeń:   * siarczynu wapniowego * siarczanu magnezowego * siarczanu sodowego * domieszką jodu * domieszką bromu   Sól nie rozpuszcza się w tłuszczach. Temperatura ma minimalny wpływ na rozpuszczanie się soli w wodzie. W temperaturze 0°C nasycony roztwór zawiera 26,2% soli, a w temperaturze 100°C- 28,9% soli. Sól gruboziarnista wolno rozpuszcza się, stosuje się ją tam, gdzie jest potrzebne dłuższe działanie soli, np. przy soleniu suchym niektórych rodzajów jelit z przeznaczeniem na osłonki wędliniarskie.  Sól kuchenna poza działaniem smakowym ma działanie tylko bakteriostatyczne (wstrzymuje rozwój bakterii).  Bakterie gnilne nie mogą się rozwijać, bądź też ich rozwój zostaje znacznie zahamowany, już w stężeniach 10-procentowych, podczas gdy pleśnie wytrzymują znacznie wyższe stężenie soli kuchennej. Sól kuchenna nie działa na wytworzone przez niektóre bakterie toksyny. Istnieją takie drobnoustroje, które są niewrażliwe na działanie soli, a nawet do rozwoju wymagają soli - tzw. bakterie sololubne. Do grupy tych bakterii zalicza się bakterie denitryfikujące, ułatwiające właściwy przebieg peklowania. Sól kuchenna Stawarza sprzyjające warunki do rozwoju bakterii mających korzystny wpływ na powstawanie związków aromatycznych i smakowych.  Sól kuchenna działa tym bardziej utrwalająco im mniej bakterii przedostało się do mięsa podczas produkcji.  Saletra  Saletra to dwa różne związki chemiczne:   * azotan potasowy- zwany saletrą potasową * azotan sodowy zwany saletrą sodową   Saletra potasowa jest związkiem bezbarwnym, krystalicznym, rozpuszczalnym zarówno w wodzie jak i w glicerynie. Smak saletry potasowej jest słono-gorzki.  Saletra sodowa (NaNO3) posiada cechy zbliżone do saletry potasowej, ma słony, lekko cierpki smak. Jej rozpuszczalność znacznie wzrasta wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalnika, w którym w warunkach przemysłowych jest tylko woda.  W przemyśle mięsnym najczęściej stosowana jest saletra potasowa, która powinna zawierać około 1% wody i nie mniej niż 98% czystej saletry. Nie dopuszcza się zanieczyszczenia związkami metali ciężkich takimi jak:   * miedź * ołów * arsen * cynk   Nitryt  Azotyn sodu jest drugim obok związkiem, który współdziała z solą kuchenną procesie peklowania mięsa. Azotyn sodu jest solą krystaliczną, przezroczystą łatwo wchłaniającą wodę i rozpuszczalnych w wodzie, a trudniej w alkoholu. Nitryt powinien zawierać co najmniej 98% NaNO2, a wody najwyżej 1%. Nie dopuszcza się obecności metali ciężkich  Nitryt w wysokich stężeniach jest trucizną. W procesie peklowania stosuje się ściśle określone ilości pod specjalnym nadzorem. Zawartość saletry w gotowym produkcie nie powinna przekraczać 0,2%, nitrytu- 0,02%. Dodatek nitrytu (NaNO2) w stosunku do soli nie może przekraczać 0,5%. Działa korodująco na aluminium.  Cukier  Cukier buraczany używany jest przy peklowaniu niektórych asortymentów. Najlepszy jest cukier kryształ. Dodatek cukru powoduje złagodzenie słonego smaku produktu oraz sprzyja lepszemu peklowaniu i zachowaniu barwy mięsa. Jeśli zawartość cukru w solance przekracza 36% - dochodzi wówczas do zjawiska niepożądanej fermentacji śluzowej, która obniża jakość peklowanych produktów. Cukier powinien być pozbawiony zanieczyszczeń.  Woda  Woda w procesie peklowania pełni rolę rozpuszczalnika. Jakość użytej wody ma duży wpływ na wynik tego procesu. Woda użyta do sporządzenia solanek peklujących musi odpowiadać wymaganiom stawianym dla wody zdatnej do picia. Musi być pozbawiona żelaza, którego obecność wpływa ujemnie na barwę peklowanego mięsa oraz siarczanu miedzi (CuSO4), chlorku wapnia (CaCl2) i siarczyny sodu (Na2SO3).  Wielofosforany  W procesach peklowania najczęściej stosuje się mieszankę wielofoaforanową, która wpływa w produkcie peklowanym na utrwalenie barwy oraz wzrost ilości związanej wody, co w kolejnych etapach produkcji powoduje zmniejszenia ubytków mięsa. Wielofosforany, które są stosowane do peklowania mięsa nie powinny zawierać związków cyklicznych a zawartość ich w gotowym produkcie w przeliczeniu na Na5P3O10 nie powinna przekraczać 0,5%.  Inne składniki  W procesie peklowania biorą udział także związki takie jak:   * Kwas askorbinowy, który przyspiesza powstawanie prawidłowej barwy mięsa, wpływa na szybsze wydzielenie się tlenków azotu z roztworu azotynów oraz utrwala barwę gotowych produktów * Askorbinian sodu * Glukoza krystaliczna * Hydrolizat białkowy   Związki wpływają na poprawę smaku, utrwalenie barwy lub spełniają rolę wypełniaczy.  Istota procesu peklowania  Aby podczas obróbki termicznej zachować żywoczerwone zabarwienie mięsa należy je w stanie surowym poddać działaniu solanki lub mieszany peklującej, zawierającej w swoim składzie: sól, saletrę lub azotyn sodu. Użyta podczas peklowania saletra pod wpływem bakterii denitryfikujących ulga przekształceniu w solance do częściowo w azotyn a następnie w kwas azotowy i tlenek azotu:  KNO3 + 2H = KNO2 + H2O  KNO2 + HR = HNO2 + KR  2HNO2 = H2O + NO + NO2  NO + Hb = NOHb  gdzie:  HR- kwas zakwaszający środowisko  HB- hemoglobina  Tlenek azotu wchodzi w reakcję z mioglobina oraz hemoglobiną w wyniku czego powstaje nitrozomioglobina i nitrozohemoglobina, które w czasie obróbki cieplnej przechodzi w nitrozomichromogen i nitrozohemochromogen, dając trwałe związki nadające peklowanemu mięsu barwę różowoczerwoną.  Proces ten przebiega najszybciej w przy udziale pożywki składającej się z białek i cukrów w środowisku o pH 5,2-6,0.  Wpływ na prawidłowy przebieg peklowania mają następujące czynniki:   * Temperatura w zakresie 4-6 stopni. Im wyższa temperatura tym szybszy proces peklowania. * Obecność cukru, który spełnia rolę zarówno pożywki jak przeciwutleniacza, chroniącego azotyn i mioglobinę przez procesami utlenienia * Obecność enzymów (reduktazy i hydrogeznazy), które wydzielane są przez odpowiednie drobnoustroje * Odpowiednie zabiegi pielęgnacyjne solanek nie dopuszczające do wystąpienia zanieczyszczeń i rozwoju niekorzystnej flory bakteryjnej * Właściwe warunki sanitarne podczas peklowania * Rodzaj mięsa i zawartość w nim barwników * Metoda peklowania. Peklowanie jest wolniejsze, jeśli składniki peklowania stosuje się zewnętrznie. Wstrzykiwanie składników peklujących wewnątrz mięsa znacznie przyspiesza proces peklowania   Źródło: Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa miesnego. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Solanki |
| Ze względu na stosowane środki peklujące można rozróżnić trzy typy peklowania:   * saletrowe * saletrowo-azotynowe * azotynowe   W zależności od sposobu peklowania rozróżnia się następujące jego rodzaje:   * suche * mokre * mieszane   Peklowanie mokre dzieli się na:   * peklowanie nastrzykowe (dotętnicze i domięśniowe) * kombinowane   Peklowanie suche wykonywane jest przy zastosowaniu mieszanek peklujących (bez dodatku wody) określonym składzie soli oraz środków peklujących.  Peklowanie mokre zalewowe otrzymuje się poprzez działanie na mięso wodnym roztworem soli, w których sól, środki peklujące i inne substancje dozuje się w ściśle określonych proporcjach  Peklowanie kombinowane jest połączeniem peklowania zalewowego i nastrzykowego  Peklowanie mieszane jest połączeniem metody suchej oraz mokrej  Przygotowanie mieszanek i solanek peklujących  Mieszana peklująca składa się z soli kuchennej o saletry (KNO3). Na 100 kg soli kuchennej używa się 5% saletry. Ilości te po odważeniu są dokładnie mieszane w celu równomiernego rozprowadzenia. Mieszanka peklująca powinna być przechowywana w szczelnie zamykanych naczyniach lub pojemnikach odpowiednio opisanych i magazynowana się w czystych, suchych pomieszczeniach.  Solanki peklujące nastrzykowe są wodnymi roztworami soli kuchennej, azotynu, saletry, cukru oraz wielofosforanów. Odpowiednia ilość wody gotuje się w kotle około 30 minut, a następnie rozpuszcza się w niej przewidzianą ilość związków fosforanowych. Jeśli wielofosforany nie wchodzą w skład mieszanki peklującej – wprowadzana jest określona ilość soli kuchennej.  Po rozpuszczeniu soli i wielofosforanów w wodzie i ostudzeniu solanki do temp. 40°C wprowadza się saletrę oraz nitryt uprzednio rozpuszczony w małej ilości gotowanej solanki. Po dokładnym wymieszaniu całości dodaje się cukier, który również należy starannie wymieszać. Tak sporządzona solankę pozostawia się do odstania 6-12 godzin. W tym czasie należy usunąć z powierzchni pianę, kiedy osad opadnie, roztwór przesącza się i kieruje solankę do schłodzenie w temperaturze 4-8°C  Jeśli solanka ma odpowiednie stężenie to przekazuje się ją do zastrzyku, jeśli stężenie jest wyższe należy ją rozcieńczyć odpowiednią ilością przegotowanej wody lub zagęścić, jeśli stężenie jest za niskie. Solankę należy zużyć w czasie nie dłuższym niż 60 godzin od momentu przygotowania.  Sposób przygotowania solanki zalewowej jest bardzo podobny, z tą różnicą ze używa się wodę niegotowaną, sól, saletrę i inne środki rozpuszcza się w zimnej wodzie. Po schłodzeniu solanki do odpowiedniej temperatury kieruje się ją do peklowania.  Pielęgnacja i regeneracja solanek  Zabiegi impregnacyjne mają zastosowanie dla solanek zalewowych, które w procesie peklowania używa się kilkakrotnie.  Pielęgnacja solanki polega na:   * utrzymaniu jej w odpowiednim stanie sanitarno-higienicznym * kontroli parametrów technicznych   Każdorazowe użycie solanki zalewowej powoduje ubytek w niej składników peklujących, które przechodzą do mięsa. W celu przywrócenia jej właściwego składu po każdorazowym użyciu dokonuje się tzw. regeneracji która polega na uzupełnianiu brakujących składników. W tym celu na dno basenu rozsypuje się sól, jednocześnie mieszając. Po regeneracji solanka powinna pozostać w basenie conajmniej 24 godziny, po czym zlewa się ją znad osadu.  Solanki należy chronić przed zakażeniem mikrobiologicznym, co wiąże się w utrzymywaniem sprzętu, pomieszczeń i basenów do peklowania w należytej czystości. Solanki muszą być okresowo badane w laboratoriach, a po każdym użyciu- przefiltrowane.  Nie dopuszcza się do użycia solanek, w których rozpoczął się proces rozkładu związków organicznych. Zewnętrznym objawem zepsucia się solanki jest:   * zmętnienie solanki * zmiana zapachu * pojawienie się na powierzchni śluzu * powierzchnia kleista   Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1 i 2. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Rodzaje peklowania |
| Peklowanie suche  Czynność peklowania mięsa w elementach dokonuje się poprzez dokładne nacieranie ze wszystkich stron mieszanką peklującą a następnie umieszcza w basenach lub zbiornikach, przesypując poszczególne warstwy solą. Peklowany produkt, raz na tydzień musi zostać przełożony. Czas peklowania suchego, np. wędzone trwałych trwa od 3 do 7 tygodni przy temperaturze do 4°C. Mieszanka peklująca stosowana do tego celu składa się z 100 kg soli i 2-5 kg saletry. Peklując mięso w elementach dodaje się do mieszanki peklującej przyprawy tj:   * ziele angielskie * kolender * gorczycę * liść laurowy   Peklowanie mięsa drobnego przyprowadza się poprzez dokładne wymieszanie rozdrobnionego mięsa w wilku z mieszanka peklującą, ułożenie go po 40 kg do basenów lub pojemników i poddane peklowaniu przez 2-3 doby. W temperaturze 4-6°C. Na 100 kg mięsa drobnego używa się do 2,5 kg mieszanki peklującej.  Zaletą suchego peklowania mięsa w elementach jest przedłużenie trwałości produktu poprzez duże odwodnienie. Wadą natomiast są:   * duże straty masy * obniżenie cech smakowych * utrata wartości odżywczych (spowodowane wyciekiem soku mięsnego) * długi czas peklowania * nierównomierne zasolenie poszczególnych warstw mięsa (największa ilość soli występuje w warstwach powierzchniowych)   Mięso drobne jest kierowane do dalszej produkcji z sokiem wydzielonym podczas peklowaniem, co powoduje wzrost masy około 1% w stosunku do ilości mięsa przed peklowaniem.  Peklowanie mokre prowadzi się jako:   * zalewowe * nastrzykowe * kombinowane * mieszane   Peklowanie zalewowe  Mięso układane jest w basenach lub w pojemnikach warstwami do 1 m i zalewa solanką o stężeniu 14-16°Be w ilości 40% w stosunku do mięsa przed peklowaniem. Czas peklowania zalewowego wynosi 3-14 dni i zależy od:   * stężenia solanki * wielkości elementów   Przyrost masy podczas peklowania zalewowego wynosi 2-3% w stosunku do masy przed peklowaniem.  Peklowanie nastrzykowe domięśniowe  Polega na dokonywaniu nakłuć przy pomocy ostro zakończonych igieł z kilkoma otworami z boków. Ukłucia kierowane są do wewnątrz mięśni tak, aby nie przekłuć ich na wylot. Solanka musi pozostać wewnątrz produktu.  Ciśnienie solanki powinno wynosić około 0,45 MPa, a stężenie -18-24°Be. Ilość solanki zużytej do nastrzyku zależna jest od jej stężenie i wynosi średnio 10% w stosunku do masy przed nastrzykiem.  Peklowanie kombinowane  Zwane inaczej nastrzykowo-zalewowym przeprowadza się w ten sposób, że najpierw solankę nastrzykują się domięśniowo, a następnie nastrzyknięte elementy układane są w basenach lub specjalnie do tego przeznaczonych pojemnikach i zalew się solanką zalewową. Tą metodą peklowane są bekony oraz polędwice w puszkach. Czas peklowania w solance zalewowej o temperaturze 4-6°C wynosi od 2 do 5 dni, a stężenie 14-24°Be. Przyrost masy wynosi 3-4% w stosunku do masy mięsa przed peklowaniem. Metoda ta umożliwia lepszą regulację procesu peklowania oraz wyraźnie skraca jego czas.  Peklowanie mieszane  Jest połączeniem metody mokrej oraz suchej i polega na układaniu elementów uprzednio natartych mieszanką peklująca w basenach lub pojemnikach. Po upływie 24-48 godzin zalewa się solanką peklującą o określonym stężeniu. Metoda ta wykorzystywane jest do peklowania:   * polędwic * karkówki * boczku.   Peklowanie mieszane trwa około 7 dni.  Kontrola peklowania  Przed przekazaniem mięsa do dalszej produkcji odbywa się kontrola peklowania. W tym celu z danej partii wybiera się kilka grubszych kawałków mięsa lub większych elementów (np. szynka, karkówka, polędwica) i sprawdza się czy mięso posiada na całym przekroju barwę żywoczerwoną. Stwierdzenie obecności jasnych plam świadczących o niedopeklowaniu mięsa powoduje, że proces peklowania przedłuża się. Ocenę stopnia peklowania sprawdza się na kilku kawałkach mięsa z danej partii, poprzez nacinanie aż do środka, przy czym nacięcia te powinny być krótkie i wykonane.  Peklowanie nastrzykowe z masowaniem  Surowiec, który został nastrzyknięty domięśniowo poddawany jest masowaniu w odpowiednim urządzeniu w warunkach obniżonego ciśnienia (o około 30%). Masowanie przeprowadzane jest dwa razy po 15 minut każde.  Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany podczas peklowania |
| Peklowanie można zastosować do każdego rodzaju mięsa. Najbardziej uszlachetniająco działa na wieprzowinę nadając jej żywą czerwoną barwę oraz specyficzny smak oraz zapach. Mniej na peklowanie nadaje się wołowina gdyż z uwagi na budowę oraz skład chemiczny traci więcej wartości odżywczych niż wieprzowina Najgorsze wyniki daje peklowanie zarówno baraniny jak i cielęciny. Peklowaniu nie poddaje się mięsa knurów z uwagi na nieprzyjemny zapach. Źle pekluje się mięso świni ubitej podczas rui- jest bardziej podatne na rozpad gnilny, a także występują niekorzystne zmiany smakowo-zapachowe. Niewłaściwy proces wykrwawienie obniża, przydatność mięsa do peklowania.  Pod wpływem peklowanie w mięsie zachodzi wiele zmian fizykochemicznych, w wyniku których w produktach następuje:   * zmiana masy * zmian barwy * zwiększenie soli kuchennej * zmiana zawartości * zmiana zdolności pęcznienia białek * zmniejszenie substancji zawierających fosfor i azot   Pod wpływem wspólnego działania soli oraz saletry dochodzi do migracji z mięsa do solanki wielu substancji takich jak: białko, związki mineralne a także woda, przy równoczesnym wchłanianiu przez mięso z solanki soli kuchennej o saletry.  Przemiany barwnikowe polegają na wytwarzaniu ze składników mieszanki peklującej, pod wpływem bakterii denitryfilujących, substancji, które wchodzą w związki z barwnikami krwi i mięśni. Mięso przybiera czerwoną barwę, która utrwala się w czasie gotowania lub parzenia, stad miso chude wymaga zastosowania większej ilości saletry.  W czasie procesu peklowania dochodzi do wzrostu masy peklowanego mięsa, a w innych do zmniejszenia. Przyrosty masy lub jej ubytki są zależne od sposobu peklowania, czasu jego trwania a także od zawartości tkanki tłuszczowej w mięsie. Stwierdza się, że peklowanie na mokro daje większy przyrost masy mięsa peklowanego, przy czym ubytki są zawsze większe w mięsie chudym niż tłustym. Związane jest to z tym, że mięso chude zawiera więcej wody uczestniczącej w wymianie podczas peklowania  Solanka peklująca ma działanie ługujące na białko o sole mineralne. Ilość białek, które rozpuszczają się w solance zależy od stężenia solanki. W 7% roztworze soli kuchennej wyługowaniu ulega około 80% białek rozpuszczalnych w wodzie.  Zmieniająca się objętość mięsa pociąga za sobą zmniejszenie struktury oraz konsystencję. Pęcznienie powoduje zwiększenie się wymiarów włókien mięsnych,. Następuje zanik przestrzenie między włókienkowych  W czasie peklowania wzbogaca się smak mięsa. Mięso nabiera smaku wyraźnie słonego. Smak ten może zostać złagodzony cukrem stosowanym w solance peklującej. Gorzki oraz ostry smak peklowanego mięsa wynika z użycia zbyt dużej ilości saletry. Zwiększone ilości również prowadzą do znacznego przyciemnienia barwy produktu, łykowatości włókien, gąbczastą strukturę powierzchni mięsa. Nadmierna ilość saletry, działając garbująco na powierzchnię mięsa, znacznie utrudnia przenikanie solanki w głąb mięśni, przez co obniża się trwałość i odporność mięsa na rozkład. Z tego względu obowiązuje bezwzględny zakaz stosowania większej ilości saletry niż podane w recepturze produkcyjnej  Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Wędliny |
| Wędliny są to wyroby z mięsa lub tłuszczu lub z surowców mięsno-tłuszczowych, w jednym kawałku badź o różnym stopniu rozdrobnienia, poddane procesom technologicznym (solenie, peklowanie, wedzenie, parzenie lub pieczenie) w osłonkach naturalnych lub sztucznych.  Wędliny dzielą się na:   * kiełbasy * wędzonki * wędliny podrobowe * wędliny bezosłonkowe   Kiełbasy są to przetwory mięsne w osłonce naturalnej lub sztucznej. Produkuje się jer z surowców mięsno-tłuszczowych rozdrobnionych, peklowanych lub solonych z ewentualnym dodatkiem surowców niemięsnych (białko pochodzenia roślinnego), z przyprawami.  Kiełbasy dzielimy na:   * Kiełbasy niepodsuszane * Kiełbasy podsuszane * Kiełbasy suszone.   Grupę kiełbas niepodsuszanych możemy podzielić, w zależności od stopnia rozdrobnienia oraz prawidłowej obróbki termicznej, na kiełbasy niepodsuszane parzone, drobno, średnio i grubo rozdrobnione oraz kiełbasy niepodsuszane surowe.  Kiełbasy niepodsuszane drobno rozdrobnione posiadają wszystkie składniki peklowane, rozdrobnione i kutrowane z większa ilością wody. Po uwędzeniu kiełbasy poddaje się procesowi parzenia. Do wyjątków należy kiełbasa biała surowa. Do jej produkcji używa się mięsa świeżego  nie peklowanego i nie solonego. Sól dodawana jest podczas mieszania składników wraz z innymi przyprawami. Kiełbasy białej nie poddaje się procesowi wędzenia.  Kiełbasy niepodsuszane średnio i grubo rozdrobnione produkowane są z mięsa peklowanego, przy czym większość składników jest średnio lub grubo rozdrobniona i wymieszana ze składnikami drobno rozdrobnionymi i dodatkiem wody. Po uwędzeniu kiełbasy są parzone  (L. Brochowski WSiP).  Grupę kiełbas podsuszanych i suszonych można podzielić na trzy podgrupy (w zależności od prowadzonej obróbki termicznej oraz systemu wędzenia): surowe wędzone, pieczone, parzone.  Kiełbasy suszone i podsuszane surowe wędzone produkuje się z mięsa peklowanego, wędzone dymem zimnym do wymaganej wydajności.  Kiełbasy suszone i podsuszane pieczone oraz suszone i podsuszane parzone są produkowane z mięsa peklowanego , rozdrobnionego  z małym dodatkiem wody. Wędzi się je z równoczesnym pieczeniem lub stosuje się wędzenie na gorąco i parzy, a następnie – w zależności od wymaganej wydajności- podsusza i ewentualnie utrwala przez dodatkowe wędzenie (L. Brochowski WSiP).  Wędzonki są to przetwory mięsne w osłonce naturalnej lub sztucznej, produkowane z surowców podrobowych i mięsno-tłuszczowych Wędzonki dzielą się na dwie grupy: wędzonki surowe i wędzonki gotowane. Wędzonki są to produkty z jednego kawałka mięsa: (szynki, polędwice, bekony)peklowane, formowane, wędzone i ewentualnie gotowane.  Wędliny podrobowe- przetwory mięsne w osłonce naturalnej lub sztucznej , produkowane z surowców podrobowych   mięsno-tłuszczowych. Surowce mogą być niepeklowane, z ewentualnym dodatkiem krwi lub  surowców niemięsnych (kasze, białko roślinne itp.) z przyprawami. Po napełnieniu osłonek, wędliny podrobowe poddaje się obróbce cieplnej.  Wędliny bezosłonkowe (kiełbasy lub wędliny podrobowe) produkowane w formach np. do szybkiego przyrządzania kanapek  Źródło: Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; | |

**Drób**

|  |
| --- |
| Wzrost liczby ludności i zmiany struktury spożycia występujące we wszystkich prawie krajach, wymagają zwiększenia podaży artykułów spożywczych zawierających pełnowartościowe białka. Biorąc pod uwagę trudności w uzyskaniu szybkiego przyrostu produkcji hodowlanej zwierząt rzeźnych główne wysiłki skierowano na zwiększenie produkcji drobiowej. Decyzja ta jest oparta na wielu ważnych i uzasadnionych ekonomicznie przesłankach, z których najważniejsze są:   * łatwość organizacji przemysłowej hodowli drobiu, * możliwość uzyskania szybkiego przyrostu masy drobiu u specjalnie dobranych ras, * wysoki popyt na mięso drobiowe i przetwory o dużej wartości odżywczej i pożądanych cechach organoleptycznych.   Wzrastającemu rozpowszechnieniu mięsa drobiowego jako surowca towarzyszy szybki rozwój technologii jego przetwórstwa, przechowalnictwa oraz różnorodności kulinarnych. Można śmiało przypuszczać, że w ciągu przynajmniej najbliższych kilku lat udział mięsa drobiowego w spożyciu mięsa ogółem będzie nadał wzrastał.  Budowa morfologiczna tkanek tuszek drobiowych mimo pewnych różnic jest prawie identyczna z budową tkanek tusz zwierząt rzeźnych. Również skład chemiczny mięsa drobiu jakościowo nie różni się w istotny sposób od składu mięsa zwierząt rzeźnych. Występujące różnice ilościowe polegają przede wszystkim na tym, że mięso drobiu zawiera więcej białka, mniej kolagenu, który zresztą łatwiej ulega termohydrolizie, oraz mniej mioglobiny, co prawdopodobnie jest przyczyną odmiennej jasnej barwy mięśni piersiowych kur i indyków.  Jakość mięsa z drobiu zależy od stopnia umięśnienia i utuczenia, a także wieku, płci ptaka czy jego kondycji, na którą wpływ ma stan zdrowia. Dobrze umięśnione ptactwo jest wydajne w przerobie kulinarnym, z tym ze mięso drobiu młodego jest delikatniejsze, bardziej smaczne oraz łatwiej strawne, a ponadto wymaga krótszego czasu ba obróbkę termiczne. Mięso pochodzące z ptaków starych jest twarde, niesmaczne, łykowate i zasadniczo nie nadaje się do pieczenia oraz na różnego rodzaju kotlety, filety itp. Charakterystyczny jest te fakt, ze mięso samców ma mniejsze znaczenie kulinarne niż mięso samic ( z wyjątkiem okresu kwoczenia, w tym bowiem czasie mięso ich traci częściowo swe właściwości smakowe)  Tłuszcze drobiowe zawierają więcej kwasów tłuszczowych nienasyconych, zwłaszcza oleinowego (ok. 90%). Białe mięśnie zawierają mniej tłuszczu, więcej białek (do 25%), kreatyny oraz rozpuszczalnych substancji azotowych niż, mięśnie czerwone. Skład aminokwasowy białe drobiu nie różni się zasadniczo od składu mięsa zwierząt rzeźnych.  Proces biochemiczne przebiegające pod wpływem enzymów zawartych w tkankach mięsa drobiu oraz enzymów mikroorganizmów mają ten sam charakter co w mięsie zwierząt rzeźnych. Istotną i łatwo dostrzegalną różnicą jest znacznie szybszy przebieg tych procesów, wcześniejsze stężenie pośmiertne i dojrzewanie. Szybkość przebiegu procesów autolitycznych (dojrzewanie) wynika między innymi z większej ruchliwości drobiu i pracy mięśni wykonywanej podczas wykrwawiania (trzepotanie skrzydeł). Szybciej przebiegają również procesy z udziałem enzymów mikroorganizmów, co wiąże się z mniejszą grubością warstw tkankowych drobiu i łatwiejszymprzenikaniem, zwłaszcza od strony otwartej jamy brzusznej.  Zakażenie tuszek od zewnątrz jest utrudnione przy nie naruszonej skórze i podskórnej warstwie tłuszczu, odgrywających ważną rolę ochronną.  Przebieg procesów psucia autolitycznego i pod wpływem enzymów mikroorganizmów jest identyczny jak w przypadku mięsa zwierząt rzeźnych. Nie różnią się również zasadniczo rodzaje zakażających tuszki drobiowe mikroorganizmów, rodzaj powodowanych ich rozwojem zmian, a także źródła zakażenia i warunki zapobiegania im.  Rodzaje zatruć pokarmowych zdarzających się po spożyciu drobiu i produktów drobiowych są w zasadzie te same i spowodowane tymi samymi związkami chemicznymi, jakie, tworzą się w trakcie psucia się mięsa zwierząt rzeźnych.  Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Irena Kłoczko. Mięso i przetwory mięsne. Kucharz & Gastronom. Vademecum; H i D. Dębscy- Obiady na każdy dzień roku. IWZZ. Warszawa. |

**Drób jako surowiec rzeźny**

|  |  |
| --- | --- |
| Drób rzeźny dostarczający mięsa i tłuszczu zdatnego do spożycia nosi nazwę żywca lub surowca rzeźnego. Ocena wartości rzeźnej oraz mięsnej oparta jest na:   * ilości mięsa * jakości mięsa * ilości tłuszczu * jakości tłuszczu   Im więcej jest tych części oraz im wyższa jest ich jakość, tym wyższa jest ocena ptaka. Podstawą oceny wartości rzeźnej i mięsnej ptaka tylko te artykuły ubojowe, które charakteryzują się najwyższą wartością. Decydujący wpływ na wartość rzeźną ma wydajność poubojowa. Natomiast straty, które powstają podczas obróbki technicznej drobiu zależą od:   * wielkości * wieku * kondycji ptaka   Wartość rzeźna nie jest zależna od wartości mięsa, ani wartość mięsna nie jest zależna od wartości rzeźnej. Mięso, które pochodzi do sztuki charakteryzującej się dużym ciężarem poubojowym jest pod względem jakości – średnie. Z kolei mięsa, które pochodzi do sztuki o małym ciężarze poubojowym – lepsze.  Istnieje wiele czynników, które oddziaływując na życie ptaka wpływają jednocześnie na wartość rzeźną. Poprzez odpowiednie żywienie oraz dobór rasowy, a więc przez oddziaływanie przyżyciowe, hodowca może wpłynąć na ilość oraz jakość mięsa drobiu. Od stanu zdrowia ptaka zależy przebieg oraz stopień natężenia zamian pośmiertnych mięsa. Do podstawowych czynników przyżyciowych oddziaływania na organizm ptaka zalicza się:   * udomowienie * gatunek * rasa * konstytucja * warunki chowu * wiek * odzywania * płeć   Do ważnych kryteriów oceny rzeźnej wartości drobiu zalicza się   * określenie przynależności rasowej * określenie wieku * określenie * stopnia wytuczenia * określenie stopnia opierzenie * barwa opierzenia * budowa kośćca * staniu zdrowia * płci * stan funkcjonalny narządów płciowych   Podział żywca do produkcji drobiu bitego według typów użytkowych lub ras byłby niepełny, stad też przyjęto zasadę podziału handlowego, w których nacisk kładzie się na:   * zdrowie * wiek * ciężar * kondycję * upierzenie i jego barwę   Źródło: Ewa Potemkowska- Drobiarstwo. PWRiL. Warszawa | |
| Cieżar, kondycja, upierzenie |
| **Ciężar**  Powiększenie się wymiarów ciała jest związane ze wzrostem liczby komórek, z których zbudowany jest organizm ptaka. Od chwili dojrzałości płciowej następuje okres wieku dojrzałego. Od tego momentu komórki somatyczne przestają się rozmnażać. W dalszym ciągu jedynie gamety płciowe posiadają zdolność do liczebnego rozmnażania się, a z komórek tworzących ciało jedynie składniki morfotyczne krwi oraz komórki tych tkanek.  Powiększenie się ciężaru ciała z chwilą rozpoczęcia się dojrzałości płciowej następuje dzięki powiększaniu się rozmiarów oraz masy pojedynczych komórek, Największy przyrost ciężaru ciała obserwuje się u ptaków przed dojrzałością płciową. Z chwil zbliżania się dojrzałości płciowej tempo przyrostu ciężaru zaczyna maleć.  W wyniku zwiększenia się ciężaru ciała ptaka dochodzi do zmiany jego proporcji, od których zależy ilość zasadniczych artykułów rzeźnych.  Zmieniające się z wiekiem proporcje ciała są wynikiem nierównomiernego rozwoju poszczególnych części ciała, czego powodem może być nierównomierny rozwój tkanek. Jako pierwsza rozwija się tkanka nerwowa, następnie kostna, później mięsa najpóźniej tkanka tłuszczowa. W początkowych okresach swego życia u ptaków podobnie jak u innych zwierząt występują stosunkowo wysokie nogi i słabo rozwinięty tułów. Klatka piersiowa ulega rozrostowi w szerz a jednocześnie z tym rozwija się partia tułowia. Pod koniec okresu wzrostu powiększeniu ulega wymiar pionowy tułowia, co powoduje że zarówno jama brzuszna jak i klatka piersiowa zwiększają swój obwód.  W okresie tym tempo rozwoju mięśni oraz tkanki tłuszczowej znacznie przewyższa rozwój innych części składowych organizmu ptaka takich jak:   * kościec * skóra * narządy wewnętrzne   Ciężar jednostkowy ptaka jest wykładnikiem przydatności do kondycjonowania i tuczu oraz informacją o wydajności ubojowej.  **Kondycja i konstytucja**  Na kondycję składa się jakość oraz stan budowy organizmu ptaka, a także dzielność jego funkcji. Kondycja jest uwarunkowana budową poszczególnych komórek, tkanek i całych narządów a także sprawnością, z jaką poszczególne tkanki oraz cały organizm wykonuje swoje czynności.  Gęsi, które przeznaczone są do tuczu powinny charakteryzować się szeroką i dobrze umięśnioną klatką piersiową. Młode kaczki do tuczu w stosunku do wieku powinny być rozwinięte i wyrośnięte. Kurczęta powinny cechować się umięśnioną klatką piersiową. Kury- klatka piersiowa o dobrze rozwiniętych mięśniach, smugi tłuszczowe na grzbiecie i piersiach bez rażących zniekształceń kośćca. Indyki – klatka pieskowa szeroka, dobrze umięśniona, wymagane są pasma tłuszczu zarówno na grzbiecie jak i pod skrzydłami.  Gęsi tuczone białe powinny charakteryzować się szeroką klatką piersiowa, dobrze umięśnioną.  Kaczki młode tuczone białe- klatka piersiowa dobrze rozwinięta i umięśniona. Na całej powierzchni ciała widoczne wyraźne warstwy tłuszczu.  Kurczęta typu brojler- powinny cechować się dobrze rozwinięta klatką piersiową, i białokremowym zabarwieniem skóry na całym ciele. Barwa skoków biała lub żółta.  **Upierzenie oraz jego barwa**  Upierzenie oraz jego barwa ma decydujący wpływ na przydatność surowca rzeźnego. Ta cecha jest szczególnie ważna podczas dokonywania oceny wartości rzeźnej drobiu wodnego.  Gęsi przeznaczone do tuczu powinny być nie podskubane lub 4 tygodnie po podskubie, tj. o rozwiniętych do połowy chorągiewkach piór. Młode kaczki do tuczu powinny posiadać upierzenie właściwe dla wieku, natomiast kaczki dorosłe do tuczu białe lub kolorowe mogą być w okresie pierzenia. Dopuszcza się niepełne pierzenie.  Gęsi tuczone białe lub szare, a także kaczki młode tuczone powinny posiadać upierzenie pełne na granicy dojrzałości.  Kurczęta młode typu broiler powinny cechować się upierzeniem pełnym dojrzałym. Inne kurczęta mogą być o upierzeniu niepełnym na skutek wieku, o piórach ogonowych niecałkowicie wyrośniętych.  Indyki – o upierzeniu pełnym, lśniącym, dojrzałym pobawionym pałek.  Źródło: Ewa Potemkowska- Drobiarstwo. PWRiL. Warszawa. | |
| **Zdrowie i wiek drobiu** |
| Zdrowie ptaka należy do podstawowych cech jakościowych. Do produkcji mięsa dopuszcza się tylko ptaki zdrowe, lub takie, które nie zdradzają klinicznych objawów chorobowych. Drób, który przeznacza się do uboju powinien być dobrze odżywiony. Zły stan żywienia wyraźnie wskazuje na istnienie choroby lub chorób. Należy pamiętać jednak, że drób zupełnie zdrowy podczas rozwoju oraz w starszym wieku posiada znikomą zawartość tkanki tłuszczowej.  Ptaki zdrowe charakteryzują się oczami żywymi, z połyskiem, są żwawe oraz zwracają uwagę na otoczenie. Ptaki stare lub nadmiernie wytuczone są znacznie mniej żywotne niż ptaki młode, wypoczęte i nieuczone. Zdrowy drób charakteryzuje się lśniącym upierzeniem, przylegającym do ciała, nie nastroszonym, niematowym. Skóra jest elastyczna, daje się ująć w fałdy szybko znikające. Zdrowy ptak wykazuje chęć do jedzenia i chciwie chwyta podaną karmę. Zdrowy drób oddycha spokojnie, bez objawów duszności, rzężenia, ziania i innych objawów wskazujących na możliwość istnienia chorób układu oddechowego. Nozdrza mają suche, bez wycieku śluzowego.  Ptaki chore zbijają się w gromadach, najczęściej siedzą z opuszczoną głową oraz skrzydłami. Podczas porażenia układu nerwowego przyjmują postawę nienormalną.  Do objawów chorobowych dyskwalifikujących drób rzeźny to:   * obrzęk oraz zlepienie powiek jednego oka lub obydwu * kichanie, kaszel, rzężenie lub ziajanie połączone z nastroszeniem piór * ciemne plamy na grzebieniu dzwonkach lub w pobliżu dzioba * puste wole * znaczne wychudzenie z żółtym zabarwieniem w okolicach dzioba * wypadnięcie odbytnicy * znaczne opuszczenie brzucha * wydzielanie zielonego lub brunatnego kału, wodnistego * symptomy porażenie, jak bezwład nóg, skrzydeł, skręcenie szyi * złamanie kości, rany szarpane * zgrubienie stawów na skutek stanu zapalnego połączone z kulawizną   **Określenie wieku**  Określenie wieku jest ważnie nie tylko z punkty towaroznawczego, ale również i sanitarno-weterynaryjnego gdyż niektóre choroby są związane z wiekiem ptaka. Wiek drobiu ma również wpływ na ocenę konsumpcyjną mięsa z uwagi na występowanie twardości, łykowatości oraz obniżonej strawności starych sztuk. Mięso uzyskane z młodych ptaków charakteryzuje się miękkością, mniejszą żylastością oraz posiada walory smakowe, dlatego też młody drób zalicza się do wyższych klas skupowych.  **Gęsi**  Do pierwszego roku życia u gęsi obserwuje się elastyczną podatność kości mostka, miednicy oraz kości oczodołowych. Podobną podatność na ucisk wykazują pierścienie chrząstkowe tchawicy. Stek jest zwężony. U gąsiorów na dolnym brzegu steku widoczne jest cienkie prącie. Tęczówka oka barwy białawej.  U gęsi w drugim roku życia i starszych – pierścienie tchawicy nie poddają się uciskowi. Stek jest dość szeroki oraz otwarty. Prącie gąsiora dobrze rozwinięte, grubości małego palca. Skóra nóg jest szorstka, róg dzioba nieelastyczny. Skrzydła dobrze rozwinięte a na stronie grzbietowej skrzydła niedaleko największych lotek, wyrastają swa małe, przylegające do siebie twarde piórka.  **Kaczki**  Wiek kaczek określany jest bardzo podobnie jak u gęsi. Elastyczność tchawicy sprawdzana jest w części przypiersiowej.  **Indyki**  Młode indyki przed ukończeniem pierwszego roku życia, posiadają ostro zakończone lotki pierwszego rzędu oraz małą i zwężoną kloakę. Łuski skoków są gładkie, pazury krótkie. Ostrogi indorów bywają krótkie oraz tępe. Starsze indyki posiadają szorstkie łuski na nogach, stwardniałe podeszwy oraz długie pazury. Stek jest rozszerzony i otoczony czerwonym wieńcem. Stare indory posiadają na piersi zrogowaciały chwast, płatki polikowe, ostrogi są długie. Drugorzędne znaczenie ma barwa nóg, które do końca pierwszego roku są czarne, od drugiego do trzeciego roku różowoczerwone. Od trzeciego do czwartego roku szaro- różowo- czerwone.  **Kury**  W wieku do trzech miesięcy tylny koniec mostka wykazuje spoistość chrząstkową, jest miękki, elastyczny i daje się łatwo zginać. Cały grzebień mostka łatwo jest zginać na boki. Kości łonowe i siedzeniowe można przez nieduży ucisk wginać ku jamie miednicowej. Koguty do trzech miesięcy nie posiadają ostróg, W wieku od czterech do dziewięciu miesięcy zaczyna się mniejsza tylna część mostka, grzebienia mostka oraz kości łonowych oraz siedzeniowych. Łuski na nogach są gładkie oraz błyszczące, pazury wąskie oraz ostre, podudzia w dotyku miękkie, grzebień cienki oraz gładki. U starszych kur dochodzi do całkowitego skostnienia mostka oraz kości miednicowych, które w wyniku ucisku zaczynają łamać się z trzaskiem. Łuski znajdujące się na nogach są szorstkie a ostrogi u kogutów znacznie rozwinięte, grzebień gruby i szorstki.  Przydatność rzeźna drobiu przejawia się nie tylko w zmianie stosunki poszczególnych części ciała i narządów oraz zmianie własności fizykochemicznych wszystkich narządów, ale także w wielkości oraz ciężarze ptaka. Zarówno wielkość jak i ciężar oraz stosunek poszczególnych części ciała oraz narządów mają decydujący wpływ na bezwzględną i procentową wydajność rzeźną.  Źródło:Ewa Potemkowska- Drobiarstwo. PWRiL. Warszawa | |

**Dziczyzna**

|  |
| --- |
| Przez dziczyznę w znaczeniu ogólnym rozumie się zwierzynę żyjącą w stanie wolnym (ssaki łowne i ptactwo dzikie) i chronioną przepisami łowieckimi. Jakie zwierzęta zalicza się do zwierzyny łownej decydują o tym wymagania ochrony przyrody i względy gospodarcze. W zwierzynie łownej wyróżnia się: dziczyznę grubą (np. dziki, jelenie, sarny, daniele) dziczyznę drobną (np. zając dzikie króliki) i dzikie ptactwo (np. kuropatwy, bażanty, dzikie kaczki, dzikie gęsi, słonki, przepiórki. Zwierzyna łowna dostarcza mięsa futer, pierza i trofeów myśliwskich.  Dziczyzna w znaczeniu handlowo-kulinarnym – to mięso ubitej zwierzyny łownej, nadającej się do spożycia i dopuszczalne do obrotu towarowego. Choć lista zwierzyny łownej jest dość bogata, to jednak znaczenie handlowe mają tylko takie gatunki, jak dziki, zające, bażanty, kuropatwy, dzikie kaczki (głównie krzyżówki, cyranki, cyraneczki) oraz nieliczne przetwory z dziczyzny. Występowanie dziczyzny w handlu jest sezonowe, co łączy się z ustalonymi okresami polowań.  Dziczyzna dostarcza zazwyczaj mięsa chudego, o zabarwieniu ciemnym i o znaczniejszej zawartości ścięgien i tkanki łącznej. Mięso dziczyzny cenione jest z powodu wartości smakowo- zapachowej i specjalnego sposobu przyrządzenia. Inne właściwości mięsa dziczyzny, w porównaniu z mięsem zwierząt hodowlanych, można wytłumaczyć trybem życia i odmiennym odzywaniem. Zwierzyna żyjąca na wolności nie jest tuczona, prowadzi ruchliwy tryb życia (poszukując pokarmu, chroniąc się przed drapieżnikami i człowiekiem). Względy te powodują, że mięso dziczyzny nie jest przerośnięte tkanką tłuszczową i że zawiera stosunkowo znaczne ilości tkanki łącznej. Inna wartość smakową mięsa dziczyzny wpływa naturalny pokarm, obfitujący często w pasze o specyficznym smaku i zapachu. Ubita zwierzyna  nie przechodzi dostatecznego wykrwawienia, a pozostała część krwi spływa na ciemne zabarwienie mięsa i jego smak.  Dziczyzna wymaga długiego okresu dojrzewania mięsa, zwanego popularnie kruszeniem. Ponadto jakość mięsa zwierząt łownych zależy od wieku, terminu odstrzału (w jesieni mięso dziczyzny jest najsmaczniejsze) i umiejętności odstrzału- mięso zwierząt zgonionych, nadmiernie poranionych jest mniej wartościowe i szybciej się psuje. Głównym walorem dietetycznym dziczyzny jest jej wartość energetyczna, niższa od wartości energetycznej mięsa zwierząt rzeźnych; np. średnia wartość energetyczna 100 g surowej szynki dzika wynosi tylko 109 kcal, podczas gdy odpowiednia wartość dla chudej szynki wieprzowej to 230 kcal. W przypadku mięsa sarny, zająca czy bażanta średnia wartość energetyczna nie przekracza 112 kcal. Średnia zawartość białka w mięsie zwierząt łownych wynosi 21-23 %, a zawartość tłuszczu tylko 1,1-8%. Stosunkowo wysokie są zawartości wapnia, fosforu, magnezu i żelaza.  W obrocie towarowym spotykana jest dziczyzna w skórze lub oskórowana, jako patroszona i niepatroszona, poza tym w stanie świeżym i mrożonym. Dziczyzna powinna przechodzić badanie weterynaryjne i oznaczona powinna być pieczęcią służby weterynaryjnej.  Dziczyzna świeża powinna być przechowywana w pozycji wiszącej, w odstępach wykluczających stykanie się wzajemne poszczególnych sztuk, w pomieszczeniach chłodnych (w temperaturze od 0 do 4°C) i przy wilgotności względnej powietrza około 85%. Dopuszczalny okres przechowywania wynosi przeciętnie do 7 dni ( i uzależniony jest od klasy jakości). Dziczyznę mrożoną można przechowywać w warunkach chłodniczych (temperatura od -10 do -22°C) przez okres 3 do 6 miesięcy.  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA; Kazimierz Wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. |

**Uboczne artykuły uboju**

|  |
| --- |
| Do grupy jadalnych ubocznych surowców rzeźnych zaliczane są wszystkie wolne od zastrzeżeń sanitarno-weterynaryjnych części organizmu żywca rzeźnego, które z uwagi na swoją strukturę anatomiczna, histologiczna oraz chemiczna nie są zaliczane do podstawowych surowców rzeźnych przydatność użytkowa tych surowców z uwagi na duże zróżnicowanie budowy oraz systematykę jakościowa i wykorzystanie znacznie różnią s od podstawowych surowców.  Do najcenniejszych surowców ubocznych jadalnych zalicza się narządy miąższowe, które cechuje wysoka zawartość białka, jego duża i wyrównana cenność biologiczna oraz zawartość witamin rozpuszczalnych w wodzie. Niektóre z narządów miąższowych (np. wątroby) charakteryzują się wysoką początkową zawartością węglowodanów (glikogenu). Pozostałe uboczne jadalne surowce rzeźne cechuje obniżona przydatność spożywczą, ale jednoczenie większy zastosowanie (Pezacki).  Artykuły uboczne, do których zaliczane są głównie podroby zwierząt rzeźnych:  baranie   * głowa * mózg * ozorek * ośrodek * flaki * nerki * śledziona   cielęce   * głowa * mózg * ozór * wargi * ośrodek * nogi * krezka * nerki * śledziona * grasica   końskie i wieprzowe   * mózg * ośrodek * nerki * śledziona   wołowe   * głowa * mózg * ozór * wargi * ośrodek * nogi * stopy * flaki * nerki * śledziona * wymiona   Podroby występują w handlu najczęściej jako wystudzone, półchłodzone, chłodzone, mrożone. Posiadają mniejszą wartość energetyczną w porównaniu z zasadniczymi artykułami ubojowymi. Ich wartość polega na większej zawartości witamin, i zaletach smakowych.  Artykuły uboczne niejadalne, do których zalicza się:   * skóry * szczecina * włosie * większość gruczołów wydzielania wewnętrznego   stanowią cenny surowiec dla wielu gałęzie przemysłu.  Artykuły uboczne mieszane są wykorzystywane (w zależności od warunków uzysku) zarówno do spożycia jak i dla celów technicznych np. krew.  Źródło: Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki- Encyklopedia techniki. Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa; Wincenty Pezacki- Pretwarzanie jadalnych surowców rzeźnych. PWN. Warszawa |

**Podroby**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Podczas uboju i obróbki poubojowej z tuszy zwierząt rzeźnych usuwa się wnętrzności, które po kontroli weterynaryjnej są sortowane z punktu widzenia ich przydatności spożywczej i przetwórczej.  Podroby mimo, że nie są objęte nazwą „mięso”, mają podobna budowę mniej lub bardziej zbliżoną do tkanki mięśniowej i podobny skład chemiczny. Ze względu na luźną strukturę tkanek, dużą zawartość wody, znaczny nieraz stopień zakażenie drobnoustrojami, trwałość podrobów jest ograniczone i nie mogą być one dłużej przechowywane.  Do podrobów o największej wartości użytkowej i handlowej należą:   * wątroba * płuca * śledziona * żołądek * nogi   W zależności od pochodzenia podroby dzieli się na:   * wołowe (głowa, mózg, ozór, wargi, flaki, nerki, śledziona, nogi, stopy, płuca, serce, wątroba, część ścięgnista przepony brzusznej * cielęce: jak wołowe (bez wymienia) oraz grasica oraz przełyk i krezkę (jelito cienkie, i środkowe cielęcia wraz z krezką właściwą) * wieprzowe: mózg, nerki, śledziona i ośrodek składający się z ozorka, płuc (z tchawicą, przełykiem i krtanią) serca, wątroby i części ścięgnistej przepony * baranie: jak wołowe (bez warg, wymienia i nóg), do ośrodka zalicza się przełyk * końskie: mózg, nerki, śledziona i ośrodek (jak wieprzowy)   **Wątroba**  Wątroba jest narządem wewnętrznym położonym w jamie brzusznej pod przeponą. Pokryta jest gładką, błyszczącą błona surowiczą i jest zbudowana z tzw. zrazików, czyli wydłużonych komórek, poprzedzielanych warstewkami tkanki łącznej. Wątroba ma najwyższa wartość odżywczą z wszystkich podrobów z uwagi na zawartości dużych ilości witamin A, B1, B2, B12, PP, i C (Maciejewski WSiP)  Wątroby są jednym z najmniej trwałych surowców, ponieważ ich skład chemiczny i rozbudowany aparat enzymatyczny sprzyja procesom autolitycznym.  Barwa wątroby świeżej zaraz po wyjęciu z tuszy jest ciemnoczerwona z odcieniem niebieskawym, ale pod wpływem tlenu zawartego w powietrzu zmienia się na matową i ciemnobrunatną. Barwa wątroby zwierząt starszych jest ciemniejsza, zwierząt dobrze utuczonych – żółtobrunatną (Maciejewski WSiP).  Konsystencja ciepłej jeszcze wątroby jest jędrna, lecz nie sztywna. Zesztywnienie jej następuje dopiero po ostygnięciu (Maciejewski WSiP).  Wątroby wyjmuje się z tusz wraz z ośrodkami i po badaniu weterynaryjnym przekazuje się do wychłodzenia. Podział ośrodków na części składowe następuje po wychłodzeniu do temperatury około 4°C.  **Mózg**  Mózg zwierząt składa się z dwóch dużych półkul mózgowych, przedzielonych szczelina podłużną mózgu, dwóch małych półkul móżdżka oraz małej części tzw. rdzenia przedłużonego, przechodzącego dalej w rdzeń kręgowy (Maciejewski WSiP).  Mózgi zaliczane są najbardziej nietrwałych surowców poubojowych z uwagi na ich budowę histologiczną oraz skład chemiczny. Mózgi wyjmowane są z czaszek zwierzęcych po uboju. Po wyjęciu mózgów z czaszki oczyszcza się je ze skrzepów i podaje wychłodzeniu. W chłodni przechowywane są w temperaturze około 4°C nie dłużej niż 12 godzin.  Zawartość w mózgu stosunkowo znacznych ilości fosforu, magnezu i żelaza oraz wody powoduje, że potrawy, zwłaszcza z mózgu cielęcego i wieprzowego, mają dużą wartość odżywczą, są delikatne w smaku i łatwo strawne. mózgi mogą być przeznaczone do bezpośredniego spożycia lub do produkcji wędlin podrobowych (Maciejewski WSiP).  **Nerki**  Nerki należą do surowców bardziej trwałych od wątroby, ale podlegają zmianom spowodowanym pozostałościami moczu.  Nerki wszystkich zwierząt rzeźnych są położone z dwóch stron kręgosłupa w okolicy lędźwi.  Powierzchnia nerek jest gładka, błyszcząca, a konsystencja jędrna. Na przekroju jest widoczna warstwa wewnętrzna – rdzenna, o barwie żółtawej z jedną lub wieloma brodawkami, oraz warstwa zewnętrzna – korowa, o barwie ciemnoczerwonej. Nerki są okryte gruba warstwą tłuszczu okołonerkowego, wieprzowe-sadłem, a pozostałe- łojem. Nerki zawierają te same witaminy co wątroba, ale w znacznie mniejszej ilości. Nerki mogą by przeznaczone bezpośrednio na cele kulinarne oraz do produkcji konserw, mrożonek i wędlin podrobowych. Mają one najczęściej kształt fasoli (Maciejewski WSiP).  Zbiórka nerek podczas uboju polega na ich wyłuskaniu z torebek tłuszczowych i włóknistych oraz odcięciu tuszy. Po oczyszczeniu z resztek tłuszczu i przewodów moczowych nerki przekazywane są do wychłodzenia.  **Serca**  Serca są najtrwalszymi podrobami pod warunkiem usunięcia z nich resztek krwi. Po usunięciu serca z worka osierdziowego powinny zostać przecięte wzdłuż osi długiej i dokładnie wypłukać pozostałości krwi, po czym przekazać do wychłodzenia.  **Ozór**  Języki zaliczane są do surowców, w których przemiany poubojowe, po odpowiednim oczyszczeniu przebiegają podobnie jak w tkance mięśniowej.  Ozór składa się z języka właściwego oraz mięśni podjęzycznych. Język właściwy jest pokryty mocno przylegającą błoną śluzową, zaopatrzona w liczne brodawki smakowe. Górna powierzchnia języka jest szorstka, szaroróżowa, popielata lub brunatna (Maciejewski WSiP).  Języki wyjmowane są z tuszy wraz z całym ośrodkiem i odcinane są od niego po badaniu weterynaryjnym. Oczyszczenie polega na odcięciu węzłów chłonnych, usunięciu strzępków oraz resztek krwi oraz na zdjęciu błony śluzowej (w celu ułatwienie tego zabiegu oparza się je w wodzie o temperaturze około 80°C).  **Płuca**  Płuca wypełniają prawie w całości klatkę piersiową zwierząt rzeźnych. Składają się z dwóch płatów głównych oraz płatów mniejszych, mają duże ilości tkanki łącznej budowę gąbczastą, konsystencję elastyczna, barwę bladoróżową. Płuca są okryte z zewnątrz cienką błonką – opłucną (Maciejewski WSiP).  Płuca po wyjęciu z jamy piersiowej, opłukaniu wodą i ocenie weterynaryjnej poddawane są wychłodzeniu. Płuca przeznacza się do bezpośredniego spożycia oraz do produkcji wędlin podrobowych, jak np.: kiszki pasztetowej, wątrobianki itp.  **Śledziona**  Śledziona to organ wewnętrzny, znajdujący się w jamie brzusznej po lewej stronie żołądka. Wielkości i kształty śledzion są różne i zależą do gatunku zwierzęcia. Śledziona ma zwykle kształt fasoli i podlega wahaniom fizjologicznym (Maciejewski WSiP).  Śledziona stanowi największy splot naczyń krwionośnych. Z uwagi na to, zmiany poubojowe są podobne do przebiegających w krwi. Po wyjęciu z jamy brzusznej śledziona poddawana jest wychłodzeniu. Śledziony podobnie jak płuca przeznacza się do produkcji wędlin podrobowych.  **Żołądki**  Żołądki zwierząt rzeźnych są jednokomorowe (trzoda chlewna i konie) oraz wielokomorowe (bydło, owce, kozy). Najlepszym przykładem budowy żołądka wielokomorowego może być żołądek bydlęcy. Składa się on z czterech zasadniczych części: workowatej, dużej części przedniej- żwacza, części mniejszej, o kształcie kulistym – czepca, wydłużonej części trzeciej- księgi i wreszcie z czwartej części, będącej żołądkiem właściwym- trawieńca (Maciejewski WSiP)  Po wyjęciu z jamy brzusznej i opróżnieniu z treści pokarmowej  oparza się je, a następnie zdejmuje błony śluzowe. Po zakończeniu tego procesu żołądki wychładza się do temperatury około 4°C. W przypadku, gdy z żołądków świń jest zdejmowana warstwa śluzowa przeznaczona do produkcji pepsyny, pozostała część jest przekazywana do celów konsumpcyjnych.  **Wymiona**  Wymiona krów, jałowic i owiec po odcięciu od powłok brzusznych są płukane strumieniem wody w celu usunięcia resztek mleka. Po odcieknięciu są wychładzane i przeznaczane do przerobu.  **Głowy**  Głowy zwierząt rzeźnych oddzielane są od tusz w stawie potylicznym i przepoławia podczas obróbki poubojowej. Po opłukaniu z krwi przekazywane są do wychłodzenia, a następnie poddaje się wykrawaniu. Głowy wieprzowe gotuje się a następnie oddziela mięso od kości. mięso z głów zawiera duże ilości tkanki łącznej, ścięgien i chrząstek i dlatego przeznacza się je do produkcji wędlin podrobowych, zwłaszcza salcesonów i kiszek.  **Nogi**  Nogi są to dolne odcinki kończyn przednich oraz tylnych. U świń i bydła nogi przednie odcinane są w taki sposób, aby kości napiętka pozostały przy odciętych nogach. Nogi-tylne u świń odcina się przez środek guza piętowego, nieco poniżej stawu skokowego, natomiast u bydła w stawie skokowym, tak że kości stawu zostają przy tuszy. Z nóg wszystkich rodzajów zwierząt muszą być zdjęte puszki rogowe oraz usunięta sierść lub szczecina i zanieczyszczenia. Tak przygotowane nogi przekazuje się do wychłodzenia.  Do najcenniejszych surowców (spośród podrobów) ze względu na ich skład chemiczny oraz wysoka wartość odżywczą, zalicza się wątrobę. Do bezpośredniej sprzedaży przeznacza się głównie wątrobę cielęcą i wieprzową. Wątroby pozostałych zwierząt rzeźnych przeznacza się zwykle do produkcji przetworów (pasztety, wędliny podrobowe).  Mózg zwierzęcy zawiera miedzy innymi duże ilości fosforu, ale równocześnie bardzo dużo cholesterolu (2500 mg w 100 g mózgu wieprzowego). Przeznaczony jest głownie do bezpośredniego spożycia po odpowiedniej obróbce termicznej. Podobnie wykorzystywane są nerki, które są dobrym źródłem witamin, szczególnie nerki cielęce i wieprzowe. Płuca, serca i języki przeznacza się zarówno do bezpośredniej sprzedaży, jak i do produkcji wędlin podrobowych. Żołądki wieprzowe oraz żwacze i trawieńce bydła dorosłego są przeznaczone do celów kulinarnych. Śledziony, wymiona, głowy i rogi są przeznaczone przede wszystkim do przetwórstwa technicznego.  **Tabela1. Przeciętny skład chemiczny podrobów wołowych w % wg. A Lempki**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Rodzaje podrobów** | **Woda** | **Białka** | **Tłuszcze** | **Substancje wyciągowe** | **Popiół** | | Wątroby | 72,9 | 17,5 | 3,0 | 5,4 | 1,2 | | Nerki | 82,7 | 12,5 | 1,8 | 1,9 | 1,1 | | Ozory | 71,2 | 13,6 | 12,0 | 2,2 | 1,0 | | Mózgi | 78,9 | 9,5 | 1,2 | 9,1 | 1,3 | | Serca | 79,0 | 15,0 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | | Płuca | 77,5 | 15,1 | 4,8 | 1,6 | 1,0 | | Śledziony | 75,5 | 17,7 | 4,2 | 1,0 | 1,6 | | Flaki | 80,0 | 14,8 | 4,2 | 0,5 | 0,5 | | Ogony | 71,2 | 19,6 | 6,5 | 1,9 | 0,8 |   Oprócz wymienionych, do ubocznych produktów jadalnych zalicza się również krew spożywczą, kości przeznaczone do uzyskiwania bulionów, chrząstki, a także jelita i inne części przewodu pokarmowego, błony surowicze, pęcherze itp. przeznaczone na osłonki do różnych wyrobów wędliniarskich (kiełbasy, salcesony itp.). Krew pobrana w sposób zabezpieczający jej sterylność stanowi cenny surowiec dla przemysłu farmaceutycznego.  Do ubocznych jadalnych surowców rzeźnych niektórzy zaliczają także mięso oddzielone mechaniczne. Jest to surowa masa mięsno-tłuszczowa otrzymywane w procesie technicznym, w którym elementy tusz zwierząt rzeźnych, drobiu, lub całe tusze drobiowe przetłaczane są pod wysokim ciśnieniem przez sita, na których cały materiał kostny zostaje zatrzymany. Mięso odkostnione mechanicznie powinno być niezwłocznie użyte w przetwórstwie, lub schłodzone do temperatury rzędu -2 do +4°C i użyte w przetwórstwie w ciągu 24 godzin, względnie jak najszybciej zamrożone do temperatury nie wyższej od -18°C. Okres przechowywania w stanie zamrożonym nie powinien przekraczać 8 tygodni. Raz rozmrożonego mięsa nie wolno zamrażać ponownie.  Źródło: Irena Kłoczko- Mięso i przetwory mięsne- Vademecum Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA; A Lempka – Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Pezackiego- Technologia mięsa. WNT. Warszawa; Wiesław Maciejewski- Surowce dla przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa |

Krew zwierząt rzeźnych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Krew należy do najcenniejszych, pod względem odżywczym, surowców ubocznych, który do tej pory nie został w całości właściwie zagospodarowny. Krew zwierzęca jest to ciecz barwy czerwonej, złożona z komórek krwi (elementów stałych) zawieszonych w osoczu (roztworze białka). Komórki krwi stanowią około 46% objętości, a osocze 54%. Wśród komórek krwi wyróżnia się czerwone ciałka krwi (erytrocyty) i białe (leukocyty) oraz płytki krwi (trombocyty). w 1 mm3 krwi zwierząt rzeźnych mieści się przeciętnie 6-10 milionów krwinek. krwinki składają się ze zrębu protoplazmatycznego(stroma), w którego skład wchodzi głónie białko ze śladami tłuszczu i lipidów. Całość przy tym jest nasycona hemoglobina- czerwonym barwnikiem krwi.  Czerwony barwnik krwi nie znajduje się w płynie, a tylko w czerwonych krwinkach, których jest tak duża ilość, że krew wydaje się równomiernie czerwono zabarwiona. Płytki krwi (trombocyty) odgrywają bardzo ważną rolę w krzepnięciu krwi. Poza naczyniami krwionośnymi uwalnia się w nich enzym- tromboplastyna, która działa na znajdujący się w osoczu krwi proenzym- krzepotwórczy trombogen, aktywujący go w powstający w wątrobie enzym krzepotwórczy protrombinę, która pod wpływem fosfatydu kefaliny zostaje przeprowadzona w obecności soli wapniowych w trombinę. Trombina przemienia fibrynogen w fibrynę i powoduje krzepniecie krwi. Krew na powietrzu od razu ścian się, tworzy się przy tym skrzep krwi, stopniowo opadający na dno; zawiera on krwinki, ponad nim wydziela się mętna surowica, zawierająca albuminy i globuliny. Ta właściwość krwi ma duże znaczenie biologiczne, gdyż w razie zranienia krew natychmiast krzepnie, tworzy powłokę i zamyka ranę przez co powstrzymuje się krwawienia i utrudnia dostanie się bakterii chorobotwórczych do układu krwionośnego (S. Krauze).  **Ogólna objętość krwi** u poszczególnych zwierząt rzeźnych może ulegać wahaniom, zależy bowiem od ich wieku, stanu odżywoienia, warunków hodowlanych, typu użytkowego oraz stanu fizjologicznego. Wraz z wiekiem objętość krwi w ciele zwierzat maleje proporcjonalnie. Młode osobniki mają jej więcej w stosunku do masy ciała, np. u cieląt ważacych 33 kg objętość krwi wynosi 3,7 l, a w wieku 13 miesięcy i masie 200 kg- 13,2 l. Wraz z otłuszczeniem zwierząt maleje względna ilość krwi, ponieważ zwiększenie masy ciała jest spowodowane przede wszytkim przyrostem słabo unaczynionej tkanki tłuszczowej. Objętość krwi u krów wysokomlecznych wynosi 8,11%, a u typu użykowego mięsnego od 5,8 do 6,4%. Ogólna zawartość krwi w ciele zwierząt rzeźnych w stosunku do masy ciała jest następująca:   * trzoda chlewna- 4,6% * bydło- 8% * owce- 8,1 % * konie- 9,8% * króliki- 5,5%   Z ogólnej ilosci połowa znajduje się w układzie krwionośnym , około 20% w wątrobie, 16% w śledzionie i 10% w skórze. Po uboju otrzymuje się do celów spożyewczych i technicznych 40-60% krwi, reszta pozostaje w organiach wewnętrznych i w układzie krwionośnym (W. Pezacki WNT).  Tabela 1. Ilość otrzymanej krwi w zależności od płci i wieku bydła wg. W. Pezackiego WNT   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Zwierzęta | Ilość w stosunku do masy % | | | Przed ubojem | tuszy | | Buhaje | 2,24 | 4,62 | | Woły | 2,48 | 4,95 | | Krowy | 2,56 | 5,86 | | Cielęta | 3,53 | 5,84 |   Krew zwierzęca zawiera 18-20% s.m w tym 17-18% białek. Zawartość białek krwi przedstawia się następująco:   * hemoglobina 10% * albumina 3,5% * globulina 3,0% * fibrynogen 0,6%   Hemoglobina jest białkiem złożonym- chromoproteidem, składającym się z części białkowej - globiny i barwnika- hemu. Hem składa się z połączonych ze sobą czterech pierścieni pirolowych związanych z atomem żelaza. Jedna cząsteczka zawiera cztery grupy hemowe. Hem hemoglobiny jest jednakowy u wszytkich zwierząt, różne są tylko łańcuchy białkowe, w których sekwencja aminokwasów, jest różna. Połączenie hemoglobiny z tlenem jest nietrwałe, szybko wiąże i łatwo oddaje tlen. Tlen tworzy z żelazem hemoglobiny zwiazek chemiczny zwany oksychemoglobiną (HbO), w którym żelazo pozostaje dwuwartościowe  i wiąże dwa atomy tlenu. jest to postać utlenowana. Pod wpływem czynników utleniających krew może zostać utleniona, powstaje wtedy związek methemoglobina (MetHb), w którym żelazo dwuwartościowe zostaje utlenione do trójwartościowego. Methemoglobina nie bierze udziału w procesie oddychania. Powstający w procesach przemiany materii CO2 łączy się z hemoglobiną w ilości uzależnionej od stopnia jej utlenowania (2-10%). Związany jest przez wolne grupy aminokwasowe za pośrednictwem wiazań karbaminowych, tworzac barwnik karbohemoglobinę. Wiązanie to jest nietrwałe i szybko ulega dysocjacji. Zawarty w środowisku tlenek węgla łączy się z hemoglobiną w jej tlenkopochodne. Powinowadztwo hemoglobiny do tlenku wegla jest 250 razy większe niż do tlenu. powstaje dość trwały zwiazek o barwie ciemnowiśniowej, zwany karboksyhemoglobiną (HbCO). Sulfohemoglobina jest połączeniem hemoglobiny z siarką, która powstaje przy wzmożonej fermentacji gnilnej w jelitach (W. Pezacki WNT).  Tabela 2. Skład chemiczny krwi wg W. Pezackiego WNT za Pawłowskim i Palminem   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Składniki | Ilość g/1000 g | | | | | | świnie | bydło | owce | kozy | konie | | Woda | 790,56 | 808.90 | 821,67 | 803,89 | 749,02 | | Sucha substancja | 209,44 | 191,10 | 178,33 | 169,11 | 250,98 | | Hemoglobina | 142,20 | 103,10 | 92,90 | 112,58 | 166,90 | | Inne białka | 42,60 | 69,80 | 70,80 | 69,72 | 69,70 | | Cukier | 0,69 | 0,70 | 0,73 | 0,83 | 0,53 | | Cholesterol | 0,44 | 1,93 | 1,34 | 1,30 | 0,35 | | Lecytyny | 2,31 | 2,35 | 2,22 | 2,46 | 2,91 | | Tłuszcz | 1,10 | 0,57 | 0,94 | 0,52 | 0,61 | | Kwasy tłuszczowe | 0,47 | - | 0,49 | 0,39 | - | | Sód | 2,41 | 3,64 | 3,64 | 3,58 | 2,69 | | Potas | 2,31 | 0,41 | 0,40 | 0,40 | 2,76 | | Tlenek żelaza | 0,70 | 0,54 | 0,49 | 3,58 | 0,83 | | Wapń | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | | Magnez | 0,09 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | | Chlor | 2,69 | 3,10 | 3,08 | 2,92 | 2,80 | | Fosfor ogólny | 1,00 | 0,40 | 0,41 | 0,31 | 0,39 | | Fosfor nieorganiczny | 0,74 | 0,17 | 0,19 | 0,14 | 0,17 |   Tabela 3. Skład chemiczny osocza krwi wg. W. Pezackiego WNT   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Składniki | Ilość g/1000 g | | | | | świnie | bydło | owce | konie | | Woda | 917,61 | 913,64 | 917,44 | 902,05 | | Sucha substancja | 82,40 | 86,36 | 82,56 | 97,95 | | Białka | 67,74 | 72,50 | 67,50 | 84,24 | | Cukier | 1,20 | 1,05 | 1,06 | 1,18 | | Cholesterol | 0,41 | 1,24 | 0,88 | 0,30 | | Lecytyny | 1,43 | 1,67 | 1,71 | 1,72 | | Tłuszcz | 1,96 | 0,93 | 1,35 | 1,30 | | Kwasy tłuszczowe | 0,79 | - | 0,71 | - | | Sód | 4,25 | 4,31 | 4,30 | 4,43 | | Potas | 0,27 | 0,25 | 0,26 | 0,26 | | Wapń | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | | Magnez | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | | Chlor | 3,63 | 3,69 | 3,71 | 3,73 | | Fosfor ogólny | 0,22 | 0,25 | 0,24 | 0,26 | | Fosfor nieorganiczny | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,07 |   Tabela 4. Procentowa zawartość niektórych aminokwasów we krwi w stosunku do ogólnej liczby aminokwasów wg W. Pezackiego WNT za Libermanem, Gorbatowem i Pożarskoj.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Aminokwasy niezbędne | Fibrynogen | Hemoglobina | Globulina | Albuminy | | Fenyloalanina | 7,0 | 5,3 | 2,8 | 6,2 | | Tryptofan | 3,5 | 1,2 | 2,3 | 0,6 | | Arginina | 6,7 | 2,4 | 5,2 | 6,2 | | Histydyna | 2,3 | 2,9 | 3,5 | 3,8 | | Lizyna | 9,0 | 7,5 | 6,2 | 12,4 | | Metionina | 2,6 | 1,6 | 1,0 | 1,3 | | Treonina | 7,9 | 6,8 | 8,4 | 6,5 | | Leucyna | 14,3 | 16,6 | 18,7 | 13,7 | | Izoleucyna | 5,0 | 1,6 | - | 2,9 | | Walina | 3,9 | 9,1 | 5,5 | 0,5 |   Ponadto we krwi obserwuje się zawartość:   * lecytyny * cholesterolu * substancji mineralnych * cukrów * witamin * hormonów   Do najwazniejszych substancji mineralnych krwi zalicza się:   * sód * potas * wapń * magnez * żelazo * miedź * jod * chlor * fosfor * i szereg innych występujących w znacznie mniejszych ilościach .   Stwierdzono, że u większości zwierząt ilosć takich pierwiastków, jak:   * sód * potas * wapń * chlor * oraz jony HCO3- raczej nie zmienia w czasie ich wzrostu   Z szeregu własciwości fizycznych krwi na uwagę zasługuje lepkość, która przede wszytkim od zawartych w niej erytrocytów, zaś w mniejszym stopniu od ilosci białek w osoczu. Zależy ona również od stopnia utuczenia zwierząt, np. surowiec bydła o dobrze wykształconych mięśniach i stosunkowo dużej zawartosci tłuszczu ma lepkość 1,83 cP, a bydła wychudzonego 1,79 cP.Białka  krwi koagulują w dość szerokich granicach temoperatur:albuminy w 67°C, globuliny w 69-75°C, a fibrynogen  w 56°C. Punkt izoelektryczny białek krwi znajduje się dla albumin przy pH 4,64, dla globulin przy 5,06-7,30, a dla fibrynogenu przy pH 5,50 (W. Pezacki WNT).  Tabela 5. Fizyczne właściwości krwi wg. W. Pezackiego WNT   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Wyszczególnienie | Świnie | Bydło | Owce | Kozy | Konie | | Lepkość (22°C), mPa▪s | 5,1-6,5 | 3,5-4,3 | 3,3-4,1 | 5,0-5,7 | 3,2-4,2 | | Gęstość | 1,052 | 1,055 | 1,060 | - | 1,055 | | pH | 7,49 | 7,40 | 7,50 | 7,62 | 7,40 | | Krzepnięcie | 3,5-5,0 | 6,5-10,0 | 4,0-8,0 | - | 11,5-15,0 |   **Postępowanie z krwią**  Dobre wykrwawienie podnosi zarówno trwałość jak i jakość mięsa a także zwiększa uzysk krwi. Przeciętnie od 1 sztuki zbiera się następujące ilości krwi (ogółem):   * trzoda- 4,0 kg * bydło duże- 12,0 kg * owce- 1,75 kg * cielęta 1,9 kg * konie 20,5 kg   Pierwszy wytrysk krwi, który wypływa z rany pod silnym strumieniem, jest najmniej zanieczyszczony, dlatego tez przeznaczany jest na cele spożywcze. Krew bijąca z rany silnym strumieniem chwytana jest ręcznie do podstawionych naczyń. Aby zwiększyć ilość krwi chwytanej do celów spożywczych stosowane są noże próżniowe.  Krew spływająca po skórze ulega zanieczyszczeniu, dlatego przeznaczana jest na cele techniczne. Rozróżnia się krew techniczną płynną i gęstą.  W przypadku stwierdzenia u ubijanych zwierząt choroby zakaźnej o postępowaniu z krwią decyduje WIS.  Naczynia do zbiórki krwi musza być utrzymywane w należytej czystości. Po zakończeniu dziennej zbiórki krwi, naczynia poddawane są myciu, czyszczeniu oraz dezynfekcji przy pomocy 0,5% roztworu sody kaustycznej a następnie płukane są wodzie i suszone.  Aby uniknąć niepożądanych zmian natychmiast po zlaniu do naczynia zbiorczego krew powinna zostać odwłókniona. Odwłóknienie najczęściej przeprowadza się ręcznie lub mechanicznie.  Odwłóknianie ręczne polega na mieszaniu wiosłem krwi zawartej w beczce. Mieszanie rozpoczyna się natychmiast po wlaniu pierwszej porcji krwi i trwa przez około 5 minut po wlaniu ostatniej porcji. Do odwłókniania używa się beczek o pojemności o 100 dm3 napełnionych do 2/3 objętości.  Odwłóknienie mechaniczne wykonywane jest w specjalnym urządzeniu zwanym defibrylatorem, w którym umieszczone jest mieszadło poruszane napędem elektrycznym. czas odwłókniani mechanicznego trwa około 4 minuty. Krew w defibrylatorze musi pokrywać cienką warstwą górną krawędź mieszadła.  Po zakończeniu mieszania pływający na powierzchni włóknik zbierany jest i wkładany do sita w celu odcieknięcia płynnej krwi. Pozostała ilość krowi odcedzana jest przez sito o oczkach 1-2 mm w celu oddzielnie drobnych części włókniaka lub skrzepów, po czym przekazywane jest bezpośredniego użycia lub zakonserwowania.  Krzepnięciu krwi zapobiega się poprzez dodanie do niej tzw. stabilizatorów, tj. szczawianów, cytrynianów lub fosforanów sodowych z solą kuchenną, zwaną **firbrysolem.** Krew poddana stabilizacji nazywana jest krwią stabilizowaną.  Tabela 1. Wskaźniki zbiórki krwi w stosunku do wagi żywej wg. L. Brochowskiego   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Wykrwawianie | Na wisząco | Na leżąco | | Trzoda | 3,33 | 3,33 | | Bydło | 3,90 | 3,70 | | Cielęta | 4,50 | 4,10 | | Owce | 4,10 | 4,10 | | Konie | 4,70 | 4,70 |   Krew jest jednym z najmniej trwałych ubocznych artykułów uboju i z tego względu powinna zostać zakonserwowana. W tym celu stosuje się dodatek środków chemicznych  Jedną z najlepszych metod trwałego zakonserwowania krwi jest wysuszenie jej do takiego stopnia, aby otrzymany susz zawierał nie więcej niż 12% wody. Do suszenia krwi stosuje się specjalne urządzenia.  Konserwowanie krwi odbywa się bezpośrednio po odwłóknieniu, a dodatek środków konserwujących odbywa się najczęściej poza halą produkcyjną. Do środków konserwujących zalicza się:   * formalinę (dodatek w ilości 0,4% w stosunku do ilości krwi) * 25- procentową wodę amoniakalną (w ilości 2% ilości krwi) * inne środki   Zakonserwowana w ten sposób krew przeznaczana jest na cele techniczne. Krew utrwalona przy pomocy wody amoniakalnej jest przeznaczone na cele paszowe (po uprzednim wysuszeniu). Suszenie przeprowadza się w suszarkach walcowych (otwartych i próżniowych), kotłowych lub rozpyłowych.  Po dodaniu środków konserwujących oraz wymieszaniu krew jest przelewana od czystych stalowych beczek i szczelnie zamykane. Nie dopuszcza się wlewania do beczki, jaki pierwszego środka konserwującego a dopiero później krwi lub dodanie do krwi jednocześnie dwóch konserwantów.  Jednym z kierunków wykorzystania krwi na cele spożywcze jest produkcja plazmy  Plazmę lub surowicę uzyskuje się z krwi po zastosowaniu wirowania ciał upostaciowionych (krwinek). Krew, która kierowana jest do wirówki powinna posiadać temperaturę 20-35°C i nie powinna być przechowywana dłużej niż 2 godziny. W wyniku prawidłowo przeprowadzonego wirowania krwi uzyskuje się plamę oraz ciała upostaciowione w proporcji objętościowej:   * krew wieprzowa 55:45 * krew bydlęca 60:40   Plazma powinna posiadać zabarwienie jasnosłomkowe z słaboróżowym odcieniem. Plazma natychmiast po uzyskaniu powinna zostać schłodzona do temperatury 6°C. W tej temperaturze można ją przechowywać do 36 godzin. Plazmę stosuje się jako zamiennik mięsa w produkcji wędlin oraz konserw. 3 kg plazmy o zawartości około 7% białka odpowiada 1 kg mięsa chudego.  Źródło: Leszek Brochowski- Technologia przetwórstwa mięsnego. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszawa; Henryk Banecki (red.) Encyklopedia Techniki- Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Pezackiego- Technologia mięsa. WNT. Warszawa |

|  |
| --- |
| Produkty uboczne niejadalne |

Początek formularza

Dół formularza

|  |  |
| --- | --- |
| Produkty uboczne niejadalne są to części zwierząt rzeźnych o zbyt małej wartości odżywczej, ale o wysokiej wartości surowcowej dla innych rodzajów przetwórstwa lub takie części, które nie mogą być spożywane ze względów sanitarnych lub estetycznych. Do produktów ubocznych zalicza się:   * krew techniczna * skóry wszystkich gatunków zwierząt, błony surowicze, osierdzia, błony sadłowe i in. * włosy- szczecina, włosy bydlęce, grzywy, ogony * twory rogowe- racice, kopyta rogi, żołądki, błona śluzowa żołądków * żółć, pęcherzyki i kamienie żółciowe * gruczoły wydzielania wewnętrznego- trzustka, grasica, przysadka mózgowa, tarczyca, nadnercza, jajniki, jądra * kości techniczne * surowiec utylizacyjny * tłuszcz techniczny * zawartość przewodów trawiennych   Produkty uboczne natychmiast po kontroli weterynaryjnej muszą być utrwalone we właściwy sposób, zgodnie z wymaganiami przemysłu, dla którego stanowią surowiec, Dotyczy to zwłaszcza tych produktów, które są wykorzystywane przez przemyśle farmaceutycznym.  Źródło: A. Lempka (red.) – Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa   |  | | --- | |  | |

**Tłuszcze jadalne**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tłuszczami jadalnymi nazywamy produkty, które składają się z substancji tłuszczowych, przeznaczone do spożycia, otrzymane poprzez przeróbkę tkanek zwierzęcych lub roślinnych, posiadających w temperaturze pokojowej konsystencje stała lub mazista. Nazwą oleje określa się takie same produktu, które w temperaturze pokojowej posiadają konsystencję płynną.  Źródłem tłuszczów naturalnych są rośliny oraz zwierzęta zarówno lądowe jak i morskie. Jakość tłuszczów roślinnych jest zależna od warunków, w jakich roślina rośnie, natomiast tłuszczów zwierzęcych, od jakości karmy oraz miejsca, w którym tłuszcz się gromadzi.  Na jakość tworzących się kwasów tłuszczowych decydujący wpływ ma klimat (wilgotność, temperatura i nasłonecznienie) oraz gleba. Rośliny, które uprawia się w strefie klimatu ciepłego i gorącego, zawierają mniej kwasów tłuszczowych nienasyconych niż uprawiane w klimcie umiarkowanym. Tłuszcze, które pochodzą od roślin oleistych uprawianych w klimacie tropikalnym zawierają niskocząsteczkowe kwasy tłuszczowe nasycone, podczas gdy tłuszcze otrzymane z roślin oleistych uprawianych w klimacie umiarkowanych – głównie tłuszcze płynne, o wysokiej zawartości kwasów nienasyconych wyżej cząsteczkowych.  Tłuszcz w nasionach roślin tworzy się dopiero w okresie dojrzewania nasion. W okresie tworzenia się nasion lnu, zawartość tłuszczu wynosi 4,37%, a przy pełnej ich dojrzałości -35,40 %. Stwierdzono również doświadczalnie, że liczba jodowa tłuszczu w początkowym stadium dojrzewania wynosi 120, a przy pełnej dojrzałości 179.  W świecie roślinny występuje zjawisko tworzenia się tłuszczu o różnym składzie chemicznym obrębie tej samej sztuki. Tłuszcz uzyskany z wewnętrznej i zewnętrznej warstwy słoniny grzbietowej oraz otoki tego samego zwierzęcia zawiera różną ilość nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych.  Tabela 1. Skład chemiczny tłuszczu zwierzęcego (w %) według A. Lempki PWE   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pochodzenie tłuszczu | Ilość kwasu nasyconego | | | Ilość kwasu nienasyconego | | | C14 | C16 | C18 | oleinowego | linolowego | | Z zewnętrznej warstwy słoniny | 2,4 | 25,0 | 9,7 | 51,9 | 11,0 | | Z wewnętrznej warstwy słoniny | 2,5 | 26,9 | 12,5 | 49,2 | 8,9 | | Z otoki | 2,7 | 28,3 | 19,2 | 43,5 | 6,4 |   Tabela 2. Skład chemiczny kwasów tłuszczowych w tłuszczu wieprzowym (w %) według A. Lempki. PWE   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Kwasy tłuszczowe | | Tłuszcz | | | Wewnętrzny | Podskórny | | Nasycone | Mirystynowy | 1,1 | 0,8 | | Palmitynowy | 30,4 | 25,0 | | Stearynowy | 17,9 | 12,2 | | Nienasycone | Tetradekenowy | 0,1 | 0,2 | | Heksadekenowy | 1,5 | 2,0 | | Olejowy | 41,2 | 48,1 | | Linolowy | 5,7 | 7,8 | | O łańcuchu | C20-C22 | 2,1 | 3,0 |   W organizmach zwierzęcych tłuszcze powstają przede wszystkim z cukrowców, a mniejszym zakresie z białek. Zwierzęta, które karmione są pasza zawierająca wysoką zawartość skrobi, ziemniakami, śrutą zbożową itp. Wytwarzają tłuszcze o konsystencji twardej zawierających większą ilość nasyconych kwasów tłuszczowych. Zwierzęta karmione natomiast pasza zielona mają zdolność do tworzenia tłuszczów o konsystencji bardziej mazistej, a większej zawartości kwasów tłuszczowych nienasyconych.  Zwierzęta lądowe ciepłokrwiste zawierają w przewadze kwasy tłuszczowe o 16 i 18 atomach węgla (C16 i C18) występujących najczęściej w postaci mieszanych glicerydów, zawierających kwasy:   * Palmitynowy * Stearynowy * Oleinowy   Zwierzęta morskie zimnokrwiste w swoim tłuszczu posiadają kwasy o 16-22 atomach węgla (C16 do C22). Przeważają w nich kwasy o charakterze silnie nienasyconym, głownie o 16 i 20 atomach węgla (C16-C20). Ilość kwasów nasyconych wynosi około 25%, przy czym głównie występuje tu kwas palmitynowy.  Tłuszcze występujące w przyrodzie dzielą się na:   * Tłuszcze roślinne * Tłuszcze zwierzęce   Ze względu na konsystencje zarówno tłuszcze roślinne jak i zwierzęce dzielimy na stałe oraz płynne, zwane również olejami.  Do olejów roślinnych zalicza się (wg. A. Lempki):   * Oleje schnące zawierające duża ilość kwasów wysokocząsteczkowych z trzema i dwoma wiązaniami nienasyconymi i wykazujące liczbę jodową powyżej 120 (np. olej lniany) * Oleje półschnące z przeważającą ilością kwasu linolowego z dwoma podwójnymi wiązaniami w cząsteczce i liczbie jodowej od 95 do 120 (np. olej makowy) * Oleje nie schnące o przeważającej zawartości kwasu olejowego z jednym wiązaniem nienasyconym w cząsteczce oraz liczbie jodowej poniżej 95 (np. oliwa z oliwek)   Podział tłuszczu z punktu widzenia technologicznego według Bailey`a   1. Tłuszcze mleka krowiego, koziego i bawolego 2. Tłuszcze z przewagą kwasu laurynowego – oleje z i tłuszcze z różnych palm cechujące się wysoka zawartością kwasów nasyconych oraz stosunkowo wysoką temperaturą topnienia 3. Masła roślinne, używane do celów jadalnych oraz farmaceutycznych, np. tłuszcz kakaowy 4. Smalec i łój. Posiadają one wysoką zawartość wysokocząsteczkowych kwasów tłuszczowych C16 i C18 i służą do celów jadalnych. 5. Oleje roślinne zawierające wysokotłuszczowe kwasy tłuszczowe posiadające jedno wiązanie podwójne, np. olej arachidowy, oliwkowy, bawełniany. Służą do celów jadalnych 6. Oleje schnące o wysokiej zawartości kwasów wysokocząsteczkowych nienasyconych, o dwóch i trzech wiązaniach podwójnych, np. olej lniany, makowy, stosowane do celów przemysłowych. 7. Oleje zawierające podwójne wiązania sprzężone stosowane w przemyśle od produkcji lakierów, emalii. 8. Tłuszcze zwierząt morskich, zawierające w swoim składzie kwasy nienasycone o więcej niż trzech wiązaniach podwójnych, które po utwardzeniu przeznacza się do celów jadalnych 9. Tłuszcze zawierające hydroksykwasy, np. olej rącznikowy (rycynowy) stosowany w lecznictwie oraz przemyśle mydlarskim.   W celu wydobycia oleju nasiona rolin oleistych poddaje sie tłoczeniu lub ekstrakcji, a często łączy się obie metody- po wstępnym tłoczeniu materiał traktuje się odpowiednim rozpuszczalnikiem. Z miąższu owoców olej wydziela się przez tłoczenie lub odwirowanie. Wykorzystuje sie równie metode ekstrakcji. Do ekstrakcji oleju najcześciej stosuję się benzynę ekstrakcyjną. Roztwór, zwany miscelą, poddaje się destylacji w celu oddzielenia rozpuszczalnika (Sikorski WN-T).  Tłuszcze zwierzece otrzymuje sie przez wytapianie z rozdrobnionej tkanki. proces prowadzi się "na sucho" lub "na mokro", działając parą wodna. oleje rybne najczesciej izoloje sie przez rozgotowanie tkanki, a następnie oddzielenie od frakcji wodno-białkowej w wirówkach (Sikorski WN-T).  Źródło; Aleksander Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Z. Sikorski- Chemia żywności. Składniki żywności. WN-T. Warszawa |

|  |
| --- |
| Tłuszcz a gotowanie |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Temperatura topnienia tłuszczu mięsa zwierząt rzeźnych wynosi od 36 do 51ºC, drobiu od 26-40ºC, kości- od 40 do 45ºC. Podczas gotowania mięsa tłuszcz wydziela się z produktu i emulguje do wody.  Ilość wydzielonego tłuszczu z mięsa wynosi:   * Ryby chude (szczupak, sandacz, dorsz)- 14-50% * Ryby tłuste jesiotrowate 3-6% * Okoń morski 24-28% * Ryby średnio tłuste (leszcze, karp) 4-14%   Ilość tłuszczu który wydziela się w wyniku gotowania kości jest zależna od:   * Rodzaju kości * Ilości zawartego w nich tłuszczu * Ilości wody przygotowanej do gotowania * Czasu gotowania * Sposobu gotowania   Ilość tłuszczu wydzielającego się do wywaru wynosi do 2, 90-5,12% w stosunku do masy kości i 25-7-43,3% w stosunku do całkowitej zawartości tłuszczu w kościach.  Tabela 1. Wydzielanie tłuszczu z kości w czasie gotowanie według Franciszka Koja   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj kości bydła rzeźnego | Zawartość tłuszczu w kościach w % | Czas gotowania w godzinach | Ilość wydzielonego tłuszczu zależnie od | | | Wagi kości | Ilości tłuszczu w kościach | | Kręgi | 9,74 | 3 | 2,98 | 30,0 | | Kręgi | 11,29 | 6 | 2,90 | 25,7 | | Kręgi płaskie | 10,01 | 3 | 3,29 | 32,8 | | Kręgi płaskie | 11,14 | 6 | 4,82 | 43,3 | | Kręgi rurkowe | 15,62 | 3 | 4,88 | 31,3 | | Kręgi rurkowe | 15,72 | 6 | 5,12 | 32,6 |   Zupy przygotowywane na wywarach w zamkniętych garnkach są o wiele smaczniejsze niż gotowane w garnkach otwartych. Część tłuszczu wydzielającego się z produktu podczas gotowania emulguje w wywarze, a część zbiera się na powierzchni w postaci oczek. Im więcej wody bierze się do gotowania w stosunku do produktu, i im intensywniej ona wrze, tym większa część wydzielonego tłuszczu przechodzi w stan emulsji.  Tabela 2. Zdolność emulgowania tłuszczu w wywarze od ilości wody i czasu gotowanie według Franciszka Koja   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Ciężar kości | Ilość wody w litrach | Czas gotowania w godzinach | Ilość zemulgowania tłuszczu w stosunku do ciężaru kości w % | | 500 | 1,5 | 3 | 0,10\* | | 500 | 4,0 | 3 | 0,18\* | | 500 | 1,5 | 3 | 0,11\*\* | | 500 | 4,0 | 3 | 0,58\*\* |   \* powolne gotowanie  \*\* silne gotowanie  Jak podaje Koj zmiany chemiczne tłuszczu w czasie gotowania potraw są niewielkie. Woda powoduje hydrolizie tłuszczu, tworzą się wolne kwasy tłuszczowe; hydroliza zachodzi jednak tylko w niewielkim stopniu, gdyż tłuszcz trudno miesza się w wodą. W zawiązku z tym liczba kwasowa tłuszczu w czasie gotowania potraw praktycznie się nie zmienia. Temperatura środowiska w czasie gotowania wynosi około 100C, a więc proces utleniania tłuszczu nie może przebiegać szybko, gdyż podczas wrzenia znajduje się w wodzie mało tlenu.  W niektórych sytuacjach utlenianie jest przyspieszone wskutek obecności tlenków żelaza lub miedzi działających katalitycznie na proces oksydacji. Liczba nadtlenkowa charakteryzująca stopień utleniania tłuszczu zazwyczaj ulega obniżeniu gdyż nadtlenki obecne w tłuszczu rozkładają się w podwyższonej temperaturze.  Straty nienasyconych kwasów tłuszczowych są przy gotowaniu znikome o czym świadczy nieznaczne obniżenie liczby jodowej. Ilościowe straty tłuszczu są dość znaczne, zwłaszcza podczas długotrwałego wrzenia.  Emulgacja tłuszczu podczas gotowania jest zjawiskiem niepożądanym, z uwagi na to, ze bulion nabiera mętnego, nieprzyjemnego zabarwienia i zmienia smak. Jak podają niektórzy autorzy, bulion przybiera posmak stearyny. Przyczyną powstawania niepożądanego posmaku jest rozszczepienie trójglicerydów na powierzchni kulek emulgowanego tłuszczu. Gliceryna ulega rozpuszczaniu w wodzie, natomiast kwasy tłuszcze emulgują się i nadają wodzie zapach oraz posmak stearyny. Dodanie jarzyn do wywaru, w którym gotujemy mięso czy kości, przekształca się w słabo skoncentrowany roztwór kwasów organicznych, soli oraz innych substancji. Jarzyny przyspieszają rozszczepienie kwasów tłuszczowych i powodują jeszcze inne zmiany chemiczne.  Podczas gotowania tłuszczu z solą kuchenną oraz wywarem z kiszonej kapusty dochodzi do zmian chemicznych. Obserwuje się częściowy rozkład trójglicerydów z wytworzeniem wolnych kwasów tłuszczowych, zmniejsza się przy tym liczba jodowa, natomiast nie widać większych zmian w liczbie zmydlania. Podczas gotowania tłuszczu zwiększeniu ulega liczba acetylowa. Zmiany te nie odbijają się na smaku samego tłuszczu, pogarszają jednak organoleptycznie właściwości bulionu. Zmiany takie są w zwykłych procesach kulinarnych nieuniknione.  Źródło: Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa. |

|  |
| --- |
| Smażenie |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Smażenie jest jedną z najpopularniejszych form przetwarzania żywności. Stosowane jest na szerszą skalę w gospodarstwach domowych, gastronomii oraz w przemyśle. O popularności smażenia decyduje zarówno krótki czas trwania obróbki termicznej w porównaniu z gotowaniem, pieczeniem  jak i specyficzne cechy sensoryczne smażonych produktów.  Produkt podczas smażenia zyskuje złocistą barwę  powierzchni, charakterystyczny smak oraz aromat, a także chrupkość zewnętrznej warstwy na skutek odwodnienia powierzchni produktu.  Wyróżniane są dwie podstawowe metody smażenia w małej ilości tłuszczu (tzw. smażenie na patelni) oraz smażenie zanurzeniowe. Proces smażenia w małej ilości tłuszczu opiera się na obrumienieniu w gorącym tłuszczu różnego rodzaju produktów porcjowanych. W smażeniu zanurzeniowym produkt jest całkowicie zanurzany w gorącym tłuszczu.  Smażenie jest typowym procesem dehydratacji cechującym się :   * Wysoką temperaturą medium smażalniczego (160-180°C) umożliwiającą szybką wymianę ciepła oraz krótki czas procesu * Temperaturą produktu nie przekraczającą 100°C z wyjątkiem części zewnętrznej * Minimalnymi stratami substancji ulegających rozpuszczeniu w wodzie.   Zmiany zachodzące w żywności podczas smażenia dzielą się na klika etapów:   1. Wprowadzenie do smażalnika, podczas którego produkt zanurza się w gorącym oleju . Znajdująca się na powierzchni skrobia ulega skleikowaniu a powierzchnia smażonego produktu pokrywa się drobnymi banieczkami pary wodnej 2. Twardnienie zachodzące w wyniku dehydratacji części zewnętrznej produktu. Prócz wody powierzchniowej, odparowywana jest także woda znajdując się w wewnętrznych warstwach produktu. 3. Wzmocnienie powierzchni. Kolejne warstwy wewnętrzne w wyniku dehydratacji zmieniają strukturę i tworzy się krucha zewnętrzna warstwa. Produkty poddawane smażeniu w wysokich temperaturach  posiadają cienką, delikatną powierzchnię 4. Obniżanie zawartości wody- ciepło które dociera w coraz głębsze warstwy produktu powoduje odparowywanie wody znajdującej się wewnątrz produktu 5. Koniec smażenia – temperatura w warstwie zewnętrznej smażonego produktu wzrasta do temperatury oleju. Niska wilgotność i wysoka temperatura sprzyja tworzeniu się charakterystycznego aromatu, redukcji wilgotności oraz tworzeniu kruchej skórki o charakterystycznym zabarwieniu. W końcowym etapie smażenia zwiększa się także zawartość tłuszczu w produkcie. 6. Wchłanianie tłuszczu- tłuszcz znajdujący się na powierzchni poprzez siec kanalików zaczyna wnikać do produktu. W czasie ochładzania produktu dochodzi do kondensacji wody.   Wchłanianie tłuszczu podczas smażenia produktów spożywczych zachodzi w ich warstwie powierzchniowej. W wysokiej temperaturze panującej na powierzchni woda odparowuje z produktu a pozostawione przez nią puste przestrzenie są zajmowane przez tłuszcz. Tak wiec  ilość odparowanej wody determinuje ilość wchłoniętego tłuszczu. Odparowywanie wody zachodzi przede wszystkim w warstwach powierzchniowych, ponieważ temperatura wewnątrz produktu nie może przekraczać 100°C.  Zawartość tłuszczu w produktach smażonych jest różna i wynosi od kilku do kilkudziesięciu procent. Zależy to od rodzaju smażonego surowca, jego wielkości i masy użytego oleju oraz warunków prowadzenia samego procesu. Najmniejsze ilości tłuszczu absorbują produkty smażone na oleju rzepakowym a większe w oleju palmowym oraz w mieszaninie oleju palmowego oraz rzepakowego.  Zawartość całkowita tłuszczu nie zależy jednak tylko od samego procesu smażenia lecz także od warunków , jakie panują po jego zakończeniu. Jak wskazują przeprowadzone badania  60-80% tłuszczu jest wchłaniane przez produkt z jego powierzchni dopiero po zakończeniu smażenia.  Tabela 1. Zawartość tłuszczu smażalniczego w potrawach smażonych   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Potrawa | Tłuszcz (%) | Energia (%) | | Chipsy | Do 40 | Do 85 | | Prażynki | 33-38 | Do 80 | | Frytki | 7-25 | 50-80 | | Paczki | 20-25 | 50-70 | | Ryby (filety) | 10-12 | 40-60 | | Mięso (kotlety) | 15-20 | 50-80 |   Po zakończeniu procesu smażenia ciśnienie pary wodnej w porach produktu obniża się wskutek jej kondensacji a tłuszcz jest zasysany do ich wnętrza. Z tego względu ważnym etapem decydującym o ilości wchłoniętego tłuszczu jest ociekanie produktu po smażeniu. Wydłużanie czasu smażenia prowadzi do wzrostu lepkości tłuszczu na skutek polimeryzacji. Powoduje to niewielki wzrost ilości zaabsorbowanego tłuszczu.  Źródło: Agnieszka Kita- Wpływ wybranych parametrów technologicznych na jakość smażonych produktów przekąskowych Zeszyty Naukowe Akademii rolniczej we Wrocławiu; Agnieszka kita i in. Zmiany jakości frytur palmowych podczas smażenia frytek. Bromat. Chem. Toksykol. XLIV, 2011, 3 str. 866-870; Agnieszka Kita i in. Wpływ dodatku przeciwutleniaczy do oleju smażalniczego na zawartość akrylamidu w smażonych produktach ziemniaczanych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 2001 5(78), 37-46.; Andrzej Tyburcy- Wybrane sposoby ograniczenia zawartości tłuszczu w produktach panierowanych. Nauka. Przyroda. Technologia. Tom 5 zeszyt 3 2011; Dominik Kmiecik, Józef Korczak- Tłuszcze smażalnicze- jakość, degradacja termiczna i ochrona. Nauka przyroda technologia. Tom 4 zeszyt 2 2010. Stanisław Zalewski (praca zbiorowa)- Podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa . |

**Zmiany zachodzące podczas smażenia**

|  |  |
| --- | --- |
| Podczas smażenia zmianom ulega nie tylko produkt, ale także znajdujący się w smażalniku tłuszcz. Wraz z wprowadzaną żywnością, do smażalnika może dostawać się tlen atmosferyczny, który powoduje utlenianie tłuszczu, prowadzi do powstawania związków lotnych oraz substancji nielotnych. Ze smażonej żywności do medium smażalniczego przechodzi woda która odpowiada za hydrolizę tłuszczu, metale oraz związki barwne.  Jako media smażalnicze używa się różnorodnych olejów i tłuszczów zarówno pochodzenia zwierzęcego jak i roślinnego. Rodzaj wybieranego oleju w dużej mierze zależy od lokalnych przyzwyczajeń i jego dostępności.  Tłuszcze smażalnicze określane często mianem frytur otrzymywane są z różnego rodzaju olejów (np. rzepakowy, sojowy, słonecznikowy) i z tłuszczów roślinnych (palmowy i kokosowy). Jednym z najpopularniejszych olejów używanych do produkcji tłuszczów smażalniczych jest olej palmowy bądź jego frakcje. Stosunkowo wysoka zawartość kwasów nasyconych (średnio 50%, w tym kwas palmitynowy charakteryzuje się dobrą stabilnością termooksydatywną).  Z uwagi na konsystencję oleju palmowego wymagającego upłynnienia przed napełnieniem smażalnika, tłuszcze smażalnicze często otrzymywane są w postaci mieszanin oleju palmowego z płynnymi olejami rafinowanymi.  Spożywanie smażonych produktów niesie za sobą pewne ryzyko zdrowotne. Związane jest ono z ograniczoną trwałością termiczną tłuszczu oraz z tym, że spożywanie produktów smażonych zwiększa pobór tłuszczu przez organizm. Istnieje udowodniony związek pomiędzy tymi czynnikami a chorobami cywilizacyjnymi  (otyłość, miażdżyca, cukrzyca, niektóre odmiany nowotworów).  Z uwagi na wysoką zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych, większość olejów roślinnych podatnych jest na przemiany termooksydatywne. Dotyczy to olejów roślinnych bogatych w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, które niekorzystnym zmianom ulegają znacznie szybciej niż oleje z wysoką koncentracją kwasów jednonasyconych. Kwas linolenowych utlenia się 40-krotnie szybciej niż kwas oleinowy i stad w wielu krajach wyznaczono limity ograniczające zawartość tego kwasu w olejach smażalniczych Zarówno rodzaj tłuszczu jak i jego jakość zmniejszają się podczas procesu smażenia, wpływają na cechy uzyskanych gotowych produktów w czasie smażenie, tłuszczu przez długi czas poddawany jest działaniu wysokiej temperatury. Narażony jest na działanie tlenu atmosferycznego oraz składników pochodzących ze smażonego wyrobu.  Na pierwszym etapie utleniania (wytwarzanie wodorotlenków), zniszczeniu ulegają witaminy rozpuszczalne w tłuszczach (A, D, E, K) oraz rozkładowi ulegają niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT).  Wodorotlenki są nietrwałe (zwłaszcza w wysokiej temperaturze smażenie) i ulegają oksydatywnej polimeryzacji (90%) lub rozkładowi (10%). Konsekwencją tych przemian jest wytworzenie polarnej frakcji oksydatywnych polimerów, które drażnią śluzówkę przewodu pokarmowego i obniżają strawność, a nawet maja działanie mutagenne (rakotwórcze).  Polimeryzacja termiczna jest zjawiskiem przebiegającym w głębszych warstwach tłuszczu, gdzie z powodu ograniczonego dostępu tlenu i zmniejszonej przez wysoką temperaturę smażenia jego rozpuszczalności, powstają warunki beztlenowe. Wówczas pobudzone wysoką temperaturą  smażenia układy rezonansowe podwójnych wiązań w kwasach  tłuszczowych wytwarzają wolne rodniki, które łącząc się ze sobą, tworzą poprzeczne wiązania miedzy cząsteczkami kwasów tłuszczowych  różnych glicerydów. Prowadzi to do powstania niepolarnych polimerów termicznych, których fizjologiczne działanie jest zbliżone do polimerów oksydatywnych (zmniejszona strawność, drażniące działanie na śluzówkę przewodu pokarmowego i mutagenności).  Hydroliza jaka zachodzi pod wpływem wody, powoduje rozpad triacylogliceroli (TAG) do wolnych kwasów tłuszczowych (WKT) mono-i diacylogliceroli oraz glicerolu. W tłuszczach spożywczych proces hydrolizy nie jest na tyle głęboki, żeby prowadził do uwolnienia glicerolu. Wzrost zawartości wolnych kwasów tłuszczowych prowadzi do zmian właściwości fizycznych medium grzejnego. Tłuszcze o dużej zawartości WKT charakteryzują się obniżoną temperaturą punktu dymienia, zmianą napięcia powierzchniowego oraz wzrostem pienienia się tłuszczu.  W przypadku obecności tłuszczu nisko- (masło) lub średniocząsteczkowych (olej palmowy lub kakaowy) kwasów tłuszczowych o ostrym lub mydlanym smaku, rozpad hydrolityczny może prowadzić do wystąpienia takich posmaków w smażonym produkcie (jełczenie hydrolityczne). Żywieniowo tłuszcze częściowo zhydrolizowane są łatwiej strawne, bo obecne w nich mono-i diglicerydy, dzięki właściwościom emulgującym, sprzyjają dyspersji tłuszczu w przewodzie pokarmowym, zwiększając powierzchnię kontaktu z enzymami trawiennymi ułatwiając procesy wchłaniania.  W procesie smażenia dochodzi również do tworzenia niepożądanego składnika gotowych produktów – akrylamidu. Związek ten zaliczany jest do grupy substancji potencjalnie kancerogennych dla człowieka, powstaje jako jeden z produktów reakcji Maillarda. Jego prekursorami są cukry redukujące (glukoza i fruktoza) oraz aminokwas – asparagina. W większości produktów węglowodanowych cukry redukujące znajdujące się w surowcu są głównym karbonylowym składnikiem reagującym z wolną asparaginą. Składniki karbonylowe powstają w wyniku utleniania tłuszczów, szczególnie w procesach termicznych. Produkty utleniania tłuszczu stanowią dużą grupę niestabilnych składników, które mogą ulegać dalszym przekształceniem, w wyniku czego powstaje mieszanina związków różniących się ciężarem właściwym , właściwościami zapachowymi i znaczeniem biologicznym. Należą do nich:   * Aldehydy * Ketony * Alkohole * Epoksydy * Węglowodory   Czynnikiem który zwiększa stabilność tłuszczu w procesie smażenia jest dodatek substancji o działaniu przeciwutleniającym. Substancje te działają przerywając reakcję łańcuchową przez konwersję rodników do bardzo stabilnych związków, bądź opóźniające utlenianie lipidów w wyniku procesów innych niż przerywanie łańcucha autooksydacji. Do przeciwutleniaczy najczęściej stosownych w tłuszczach smażalniczych, spośród związków syntetycznych nalezą: trzeciorzędowy butylohydroksychinon (TBHQ), ditetrobutylo hydroksytoulen, (BHT), monobutylohydroksyanizol (BHA), estry kwasu galusowego, a spośród naturalnych preparaty z owsa bogate w Δ5-awenasterol, ϒ-orynazol. Ich skuteczność uzależniona jest zarówno od ilości, jak i aktywności danego związku.  Aby zminimalizować lub wyeliminować obecność wielonasyconych kwasów tłuszczowych (linolowy) w tłuszczach stosowanych do smażenia, stosuje się najczęściej proces uwodornienienia. W procesie tym oprócz wysycenia wiązań podwójnych następuje izomeryzacja geometryczna w efekcie której powstają niepożądane ze względu żywieniowego izomery trans (TFA).  Od kilku lat dąży się do ograniczenia zwartości TFA w tłuszczach spożywczych. W niektórych krajach wprowadzono procesy ograniczające dopuszczalna ilość TFA w tłuszczach jadalnych (Dania na poziomie 2%, Kanada 2-5%- zależnie od produktu) lub nakazujące informowanie na opakowaniu o ich zawartości.  Źródło: Agnieszka Kita- Wpływ wybranych parametrów technologicznych na jakość smażonych produktów przekąskowych Zeszyty Naukowe Akademii rolniczej we Wrocławiu; Agnieszka kita i in. Zmiany jakości frytur palmowych podczas smażenia frytek. Bromat. Chem. Toksykol. XLIV, 2011, 3 str. 866-870; Agnieszka Kita i in. Wpływ dodatku przeciwutleniaczy do oleju smażalniczego na zawartość akrylamidu w smażonych produktach ziemniaczanych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 2001 5(78), 37-46.; Andrzej Tyburcy- Wybrane sposoby ograniczenia zawartości tłuszczu w produktach panierowanych. Nauka. Przyroda. Technologia. Tom 5 zeszyt 3 2011; Dominik Kmiecik, Józef Korczak- Tłuszcze smażalnicze- jakość, degradacja termiczna i ochrona. Nauka przyroda technologia. Tom 4 zeszyt 2 2010. Stanisław Zalewski (praca zbiorowa)- Podstawy technologii gastronomicznej. WN-T. Warszawa .   |  | | --- | |  | |

**Tłuszcze zwierzęce**

|  |
| --- |
| Do produktów o znacznej zawartości tłuszczów zwierzęcych należą: śmietana, sery żółte, żółtko jaj, mięso (baranina- łopatka, wieprzowina- schab, karkówka), a także niektóre gatunki drobiu (kaczka, gęś) i ryb (halibut, śledź, makrela).  Do tłuszczów zwierzęcych zalicza się:   * tłuszcze zwierząt lądowych * tłuszcze mleka * tłuszcze ssaków morskich * tłuszcze rybie   Źródłem tłuszczów zwierząt lądowych jest tkanka tłuszczowa trzody chlewnej, bydła, owiec i ptaków. Tkanka ta zawiera znaczne ilości nasyconych kwasów tłuszczowych; zazwyczaj 30-35%. Wśród kwasów nienasyconych dominuje kwas oleinowy. W niewielkich ilościach występują kwasy wielonienasycone- linolowy, α- linolenowy, arachidonowy.  W tłuszczach zwierzęcych oraz produktach pochodzenia zwierzęcego znajduje się cholesterol, należący do związków sterolowych, wytwarzany przez ustrój człowieka w ilości 0,8g/24h. Stanowi on produkt wyjściowy dla wielu ważnych związków, np. kwasów żółciowych, witaminy D, niektórych hormonów itp. Jest również składnikiem niektórych tkanek, zwłaszcza tkanki nerwowej i gruczołowej. Stężenie cholesterolu we utrzymuje się stałym poziomie. Jego zwiększanie powyżej 6,5 mmol/l (260 mg%)- jak wykazały obserwacje epidemiologiczne - koreluje z większą zachorowalnością na chorobę wieńcową serca. Jest to tak zwany czynnik ryzyka choroby wieńcowej.  Śmietanka jest najprostszym tłuszczem, z punktu widzenia jej otrzymywania. Proces technologiczny polega jedynie na odwirowaniu tłuszczu naturalnego lub zebraniu frakcji tłuszczowej mleka. Zawartość tłuszczu w śmietance może być bardzo różna. W śmietance tzw. kremowej ilość tłuszczu wynosi około 35%, śmietanka zwykła ma około10% tłuszczu. Zawiera cholesterol. Z tego względu w profilaktyce miażdżycy i w jej leczeniu poleca się używanie zamiast śmietany kefirów i jogurtów naturalnych, najlepiej biojogurtów. Poza tłuszczem śmietanka zawiera ślady białka w postaci kazeiny, cukrowiec- laktozę oraz składniki bardzo cenne, mianowicie retinol (akseroftol- witamina A) i witamina D.  Ukwaszona śmietanka nosi nazwę śmietany. Ukwaszenie może przebiegać samoistnie wskutek działalności bakterii kwasu mlekowego znajdujących się w mleku i w powietrzu, lub przez zaszczepienie pasteryzowanej śmietanki czystymi kulturami tych samych bakterii. Działanie ich polega na przeprowadzeniu laktozy w kwas mlekowy, co wywołuje zmianę smaku.  Masło jest bardziej skoncentrowaną postacią tłuszczu mlecznego. Pozostałą po produkcji masła maślankę wykorzystuje się jako napój, do produkcji sera twarogowego lub w inny sposób. Składa się ono z 83-85% tłuszczu i 17-15% wody. Kazeina, laktoza znajdują się w ilościach bardzo małych. Kwasem tłuszczowym, który jako gliceryd występuje w maśle w największej ilości, jest kwas oleinowy. Stosunkowo dużo znajduje się kwasu palmitynowego. Masło zawiera również niższe kwasy tłuszczowe. Poziom wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (EFA) w maśle jest stosunkowo niski. Jest to głównie kwas linolowy. W tłuszczu masła są rozpuszczone witaminy A i D w ilościach bardzo zmiennych, zależnie od pory roku i rodzaju paszy krów. Witaminy E znajduje się w ilościach 2-3mg%. Zawartość witaminy K zależy od intensywności jej syntezy przez florę bakteryjną przewodu pokarmowego krów.  Masło jest tłuszczem lekkostrawnym i łatwoprzyswajalnym. Jego smak i aromat, zwłaszcza latem, sprawiają, że je po prostu bardzo lubimy. Wiemy jednak, że musimy zachować umiar w konsumowaniu masła. Wartość energetyczna masła wynosi 670 kcal.  Masło ekstra wyborowe- produkt otrzymany ze śmietanki pasteryzowanej. Masło ekstra wyborowe może mieć smak i zapach lekko nieczysty, kwaśny, oleisty, tłuszczowy, metaliczny, posmak pasteryzacji i lekki posmak pasz, barwę nieco za jasną i nieco ciemną (przy stosowaniu barwnika); konsystencję jednolitą, smarowną. Dopuszczalna jest konsystencja lekko twarda lub lekko mazista oraz nieliczne drobne krople wolnej wody. Zawartość wody nie większa niż 16%, soli kuchennej nie większa niż 2%, tłuszczu nie mniejsza 82,5% w maśle niewolonym i 81% w maśle solonym, kwasowość tłuszczu nie większa niż 5°SH  Masło osełkowe- masło wyrabiane sposobem domowym z kwaśnej śmietany, formowany z osełki. Masło osełkowe zawiera zazwyczaj więcej wody niż masło śmietankowe i jego wartość odżywcza jest niższa od wartości odżywczej masła wyrabianego w mleczarniach.  Masło wyborowe- produkt otrzymany ze śmietanki pasteryzowanej lub pasteryzowanej lub niepasteryzowanej. Masło wyborowe może mieć smak i zapach nieczysty, kwaśny, oleisty tłuszczowy, lekko drapiący, lekko gorzki, silny posmak pasteryzacji, posmak pasz.; barwę lekko niejednolitą (dwubarwną w jednej jednostce opakunkowej), konsystencję twardą, kruchą, mazistą. Dopuszczalne są krople wolnej wody występujące na powierzchni nie większe niż 2 mm. Zawartość wody nie większa niż 16%, soli nie większa niż 2% tłuszczu nie mniejsza niż 82,5% w maśle niewolonych i 81,0% w maśle solonośnym, kwasowość tłuszczu nie większa niż 5°SH.  Słonina jest to warstwa tłuszczu zapasowego zgromadzona pod skórą na grzbiecie i bokach świni. Grubość tej warstwy zależy przede wszystkim od stopnia utuczenia zwierzęcia i jego wieku. W słoninie oprócz tłuszczu znajdują się nieco wody i białka w warstwie mięsnej, która po przetopieniu daje tzw. skwarki. Jest to właściwie tylko tłuszcz (99,5%), ze śladami wody, żelaza i witaminy B1 (tiaminy). Zawiera natomiast 1,2 mg% witaminy E; 100 g smalcu ma wartość 896 kcal i zawiera 95 mg cholesterolu. Była już tendencja do wyrugowania smalcu z naszej kuchni, lecz rychło powróciliśmy do niego, jako do tłuszczu, który doskonale nadaje się do różnych technik kulinarnych, a zwłaszcza do smażenia. Wytrzymuje bowiem bardzo wysoka temperaturę smażenia (do 200ºC), bez niepożądanych zmian w jego chemicznym składzie.  W tłuszczu wieprzowym występują glicerydy wyższych kwasów tłuszczowych nasyconych oraz bardzo dużo kwasu oleinowego. Zawartość kwasów wielonienasyconych (EFA) w tłuszczu wieprzowym wynosi ok. 11%. W zewnętrznej warstwie słoniny jest więcej nienasyconych kwasów tłuszczowych niż w głębszych. Przy karmieniu świń kukurydzą lub makuchami roślin oleistych ilość kwasów nienasyconych może się znacznie zwiększać. Z ciał tłuszczowych w słoninie znajduje się cholesterol oraz lecytyny.  Boczek – mimo, że jest w większości tłuszczem wieprzowym, zawiera pewien procent mięsa. Toteż stanowi dobry dodatek do mącznych i warzywnych potraw. np. do fasoli po bretońsku, do kapuśniaku, itd. Powinien być używany rzadko ze względu na wysoka wartość energetyczna i zawartość cholesterolu. W profilaktyce chorób cywilizacyjnych można go zupełnie pominąć.  Sadło jest to tłuszcz okalający wewnętrzne narządy świń. Produktu tego nie używa się do konsumpcji bezpośredniej, dopiero po uprzednim przetopieniu na smalec. Sadło zawiera mniej kwasu oleinowego niż słonina.  Smalec otrzymuje się ze słoniny i sadła. Jest to tłuszcz świni pozbawiony wody. Smalec topiony w niższej temperaturze, najlepiej na łaźni wodnej, jest wyższy gatunkowo, ale trwałość jego jest mniejsza, ponieważ w tych warunkach część wody zostaje. Jako tłuszcz zwierzęcy zawiera także cholesterol, w ilości około 95 mg/100 g produktu  Smalec gęsi-produkt wytapiany z tkanek tłuszczowych gęsi. W normalnej temperaturze jest żółtą, miękką i ziarnistą masę o łagodnym i przyjemnym smaku i zapachu. Gęstość- 0,921-0,929. Topi się w temperaturze 35-37° krzepnie przy temp 16-22°C. Smalec gęsi zawiera w g/100 g, białka 0,5 g, tłuszczu – 97,2; wartość kaloryczna 906 kcal/100g.  Olej rybi- jest najlepszym tłuszczem zwierzęcym. Otrzymuje się go z tkanki tłuszczowej i kostnej ssaków morskich, tkanki mięśniowej ryb. Mimo, że zawiera pewne ilości cholesterolu, jest dobrym źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i to z grupy omega-3, czyli silnie przeciwmiażdżycowych. Ich najlepszym źródłem jest tłuszcz morskich ryb (tran). Tłuszcze i oleje rybne są źródłem witaminy D, której zawartość w tłuszczu tkankowym jest zróżnicowana i wynosi 2,5-325 µg/100 g, produktu. Szczególnie bogatym źródłem tej witaminy są trany, np. tran z dorsza może zawierać do 750µg/100 g, z halibuta do 10000 µg/100 g, z Duńczyka nawet do kilkunastu miligramów. Są także bogatym źródłem witaminy A- średnio około 12000 µg/100 g  Najsilniej przeciwmiażdżycowo działają oleje rybne, gdyż są spożywane z mięsem ryb, a nie tylko jako wyekstrahowane w postaci pigułek, czyli lekarstw. Jeśli generalnie –radzi się jeść głownie chude produkty spożywcze, to donośnie morskich ryb – przeciwnie – lepiej spożywać gatunki tłuste np. makrelę, węgorza, łososia. Nie powinniśmy tego zaniedbywać tym bardziej, że skuteczne działanie przeciwmiażdżycowe wywierają łącznie wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny omega-6 i rodziny- 3 w stosunku 2/3:1/3, Przeciętnie powinniśmy spożywać dziennie 16 gramów wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-6 i 2-3 gramów z rodziny omega-3. Optymalne ilości są dwukrotnie wyższe.  Źródło: Jan Hasik- Dietetyka; Michał Ziemlański. Słownik towaroznawczy artykułów żywnościowych. WPL; Henryk Gertig- Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. PZWL. Warszawa. |

|  |
| --- |
| Cechy tłuszczów wytopowych |
| Tłuszcze w organizmach zwierzęcych powstają głównie z cukrowców, natomiast w mniejszym zakresie z białek. Zwierzęta karmione karmą o wysokiej zawartości skrobi, ziemniakami, śrutą zbożowa mają zdolność do wytwarzania tłuszczów o twardej konsystencji z dużą zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych, karmione natomiast pasza zieloną, wytwarzają tłuszcze o konsystencji bardziej mazistej, z większą zawartością kwasów tłuszczowych nienasyconych.  Do zwierząt dostarczających surowca tłuszczowego zalicza się:   * trzodę chlewną * bydło * owce   Najczęściej wykorzystywane są w produkcji wieprzowe surowce tłuszczowe, które stanowią główną masę surowca przetokowego.  W produkcji tłuszczów topionych z surowców wieprzowych zastosowanie głównie:   * sadło- powinno być matowobiałe, miękkie i spoiste, po wychłodzeniu- kruche * tłuszcz drobny uzyskiwany przy rozbiorze i wykrawaniu tusz. Powinien charakteryzować się lekkim różowym odcieniem, jędrną konsystencją, świeżym i swoistym zapachem * pachwina- o barwie tłuszczu drobnego, ale o konsystencji bardziej miękkiej i świeżym zapachu * słonina o grubości 2 cm ze skórą i 1,5 bez skóry, która nie jest przekazywana do spożycia jako produkt handlowy w stanie wychłodzonym. Słonina powinna charakteryzować się biała barwą z lekkim odcieniem różowym lub kremowym, o powierzchni suchej lub lekko wilgotnej, ale nie lepkiej. Na przekroju tkanka tłuszczowa powinna być jednolita, nie powinna być przybrudzona krwią oraz zawierać tzw, krwiaków * łój wołowy i barani- u młodych zwierząt posiada białe zabarwienie, u starszych i starych- żółte z różowymi naczyniami krwionośnymi. Powierzchnia łoju powinna być sucha, błyszcząca, natomiast konsystencja w temperaturze 15°C dość twarda, krucha, barwa przekroju jednolita a wygląd ziarnisty o nierównej powierzchni. Zapachy obce są niedopuszczalne   Jakość surowca tłuszczowego jest zależna od warunków, w jakich przeprowadzono ubój oraz rozbiór tusz. Surowiec tłuszczowy, który pochodzi ze sztuk ubitych niezgodnie z obowiązującą technologią, źle wychłodzonych i rozbieranych ulega szybkiemu psuciu. Ma to zdecydowanie ujemny wpływ na jakość tłuszczów topionych.  Surowce tłuszczowe powinny być natychmiast kierowane do przetopu, jeszcze w tanie ciepłym lub następnego dnia po wychłodzeniu. Jeśli istnieje potrzeba magazynowania surowca należy zapewnić mu temperaturę w granicach 0-4°C. Jeśli jednak czas magazynowania przekracza 10 dni, należy niezwłocznie surowiec poddać zamrożeniu.  Właściwości fizyczne, chemiczne oraz biologiczne tłuszczów  Tłuszcz zwierzęcy należy do związków chemicznych powstałych w wyniku połączenia kwasów tłuszczowych oraz gliceryny. Cząsteczka gliceryny w celu utworzenia cząsteczki tłuszczu musi przyłączyć trzy cząsteczki kwasów tłuszczowych (np. dwie cząsteczki kwasu stearynowego oraz jedną oleinowego) Reakcji tej towarzyszy powstanie trzech cząsteczek wody. Przebiega ona w organizmie zwierzęcym lub roślinnym podczas gromadzenia zapasów.  Tłuszcze są nierozpuszczalne w wodzie, natomiast dobrze rozpuszczają się w substancjach organicznych tj. eter lub chloroform.  Gęstość tłuszczów (masa 1 cm3 w temperaturze 15°C) waha się w przedziale 0,915-0,964g . Gęstość ta wzrasta wraz ze wzrostem ilości zawartej w tłuszczu wolnej gliceryny, niższych kwasów i kwasów nienasyconych.  Temperatura przejścia ze stanu płynnego w stały, czyli temperatura krzepnięcia dla różnych tłuszczów jest różna podobnie jak temperatura topnienia tłuszczu. Przyjmowane są następujące wielkości:   * tłuszcze wieprzowe- temperatura topnienie około 28-40°C/temperatura krzepnięcia 22-38°C * tłuszcze wołowe- temperatura topnienia około 40-50°C/temperatura krzepnięcia 30-38°C * tłuszcze baranie – temperatura topnienia około 44-55°C/temperatura krzepnięcia 34-45°C   Tabela 1. Skład chemiczny tłuszczu mieszanego (w %). wg. A. Lempki (red.)   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pochodzenie tłuszczu | kw. nasyconego | | | kw. nienasyconego | | | C14 | C16 | C18 | Oleinowego | Linolowego | | Z zewnętrznej warstwy słoniny | 2,4 | 25,0 | 9,7 | 51,9 | 11,0 | | Z wewnętrznej warstwy słoniny | 2,5 | 26,9 | 12,5 | 49,2 | 8,9 | | Z otoki | 2,7 | 28,3 | 19,2 | 43,5 | 6,4 |   Tabela 2. Skład chemiczny kwasów tłuszczowych w tłuszczu wieprzowym (w %) wg. A Lempki (red)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Kwasy tłuszczowe | | Tłuszcze | | | Wewnętrzny | Podskórny | | Nasycone | Mirystynowy | 1,1 | 0,8 | | Palmitynowy | 30,4 | 25,0 | | Stearynowy | 17,9 | 12,2 | | Nienasycone | Tetradekenowy | 0,1 | 0,2 | | Heksadekenowy | 1,5 | 2,0 | | Olejowy | 41,2 | 48,1 | | Linolowy | 5,7 | 7,8 | | O łańcuchu | C20-C23 | 2,1 | 3,0 |   Przyczyny psucia się zwierzęcych tłuszczów topionych  Tłuszcze w wyniku oddziaływania tlenu ulegają zjełczeniu, przez co nabierają nieprzyjemnego, gorzkiego smaku i przykrego zapachu. Zmiany powodujące jełczenie następują na skutek powstawania substancji lotnych- aldehydów oraz ketonów.  Do czynników przyspieszających proces jełczenia zalicza się:   * dostęp światła * wysoką temperaturę * obecność metali (żelaza, kobaltu, manganu, miedzi, ołowiu)   Izolowanie tłuszczu przed działaniem światła, przechowywanie w temperaturze od 0 do 4°C oraz prowadzenie wytopu w aparaturach ze stali nierdzewnej pozwala na uzyskanie maksymalnej trwałości tłuszczu i wysokiej jakości.  Obecność wolnych nienasyconych kwasów tłuszczowych ma decydujący wpływ na jakość oraz trwałość tłuszczów. Wolne kwasy tłuszczowe mają zdolność do szybszego utleniania niż zbudowana z nich w połączeniu z gliceryną drobin tłuszczu. Tłuszcze o większej zawartości kwasów nienasyconych ulegają szybszemu jełczeniu. Przykładem tego jest tłuszcz wieprzowy. Jego jełczenie przebiega znacznie szybciej niż tłuszczu wołowego, który zawiera niewielką ilość kwasów nienasyconych.  Rozróżnia się 6 rodzajów jełczenia:   * Jełczenie hydrolityczne- zachodzące w obecności wody oraz lipazy- enzymu znajdującego się w komórkach tkanki tłuszczowej lub wytworzonego przez drobnoustroje (pleśnie, bakterie). Proces wytapiana tłuszczu nie eliminuje całkowicie lipazy, dlatego tez tłuszcze po wytapianiu także są narażone na jełczenie. Smalec ze skwarkami szybciej ulega hydrolizie. * Jełczenie oksydacyjne- występuje pod wpływem enzymów. * Jełczenie aldehydowe- wywoływane jest przez tlen z powietrza. Jełczeniu tego typu sprzyja obecność również wody. * Jełczenie ketonowe następuje w wyniku działania drobnoustrojów, dlatego też sprzyjającymi czynnikami są: woda, ciepło, pożywki białkowe (azotowe oraz fosforowe) * Jełczeniu ketonowemu zapobiega dodatek środków hamujących rozwój mikroflory * Jełczenie metyloaminowe jest formą utleniania, podczas którego tłuszcz nabiera przykrej rybiej woni. Zjełczały tłuszcz zawiera substancje trujące i szkodliwe do organizmu ludzkiego. Nie nadaje się on do spożycia.   Stopień przyswajalności tłuszczów zwierzęcych przez organizm ludzki jest różny i zależy w przeważającej mierze do rodzaju tłuszczu. Przyswajalność tłuszczów wieprzowych wynosi: 96,5-97,5%, wołowych 92,5-95,2%, natomiast baranich 89-93%.  Źródło: Leszek Brocholski- Technologia przetwórstwa mięsnego cz.1. WSiP. Warszawa; Władysław Poszepczyński- Przetwórstwo mięsa. WSiP. Warszaw; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spozywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Słonina |
| Słoniną surową nazywamy tłuszczową tkankę podskórną, zdjętą z grzbietu oraz boków tuszy wieprzowej, wystudzoną i schłodzona. Słonina surowa może posiadać skórę lub nie, może być w połaciach lub,mniejszych kawałkach o wadze przekraczającej 1 kg.  Połacie lub kawałki powinny posiadać szerokość co najmniej 10 cm i grubości w najcieńszym miejscu 2 cm.  Słanina powinna charakteryzować się białym zabarwieniem z lekkim odcieniem różowym lub kremowym. Powierzchnia powinna być sucha oraz czysta. Nie może zawierać tkanki mięsnej, przekrwień ani luźnych strzępek skóry ora tłuszczu. W przekroju słony dopuszczalny jest tylko warstwa tkanki mięsnej o maksymalnej grubości 2 mm, Skór powinna być pozbawiona szczeciny, nie dopuszczalna jest nalot pleśni oraz pochodzący z zanieczyszczeń mechanicznych. Słonina w temperaturze 10ºC powinna charakteryzować się jędrnością. Na przekroju barwa tłuszczu powinna być biała z lekkim odcieniem kremowym lub jasnoróżowym, bez plam. Zapach słoniny musi być świeży i naturalny. Nie dopuszczalny jest zapach zjełczałego tłuszczu.  Słonina surowa ekstra są to płaty z odciętą częścią karkową oraz cieńszymi kawałkami od strony szyi i boczku. Grubość słoniny w najcieńszym miejscu powinna wynosić 4,5 cm bez skóry i 5 cm ze skórą. W przekroju powinna być jednolita. W wyniku obecności skóry powinna być ona ściśle związana z tkanką tłuszczową. Nie dopuszcza się:   * rozszczepienia warstwowego tkanki tłuszczowej * przerostu tkanki mięsnej * obecności twardej i zgrubiałej tkanki podskórnej   Słonina powinna charakteryzować się ścisłą konsystencją.  Słonina solona  Do produkcji słoniny solonej oraz słoniny solonej ekstra stosuje się słoniny grzbietowe, które otrzymuje się z półtusz wieprzowych klasy ekstra lub pierwszej. Płaty słoniny uformowane powinny być w kształty prostokąta o szerokości co najmniej 15 cm i grubości 3,5 cm. Słonina solona powinna charakteryzować się białym zabarwieniem na powierzchni z lekkim odcieniem szarawym, a na przekroju barwa powinna być biała lub białoszara z lekkim odcieniem kremowym lub różowym. Nie powinna zawierać plam oraz wybroczyn. Smak słony solonej jest łagodny z lekko słonym posmakiem, zapach swoisty, charakterystyczny dla świeżego surowca. Niedopuszczalna jest obecność zjełczałego zapachu i innych obcych zapachów oraz posmaków. Słonina solona jest na sucho poprzez wcieranie w jej powierzchnię drobnej soli jadalnej. Nasolone kawałki układane są warstwowo do wysokości dochodzącej do 120 cm w pomieszczeniach pozbawionych dostępu promieni słonecznych o i temperaturze 4-6°C, przesypując solą każdą warstwę słoniny. Po upływie 7 dni słona jest przekładana a następnie ponownie nacierana sola i znowu uformowana w stosy. Poszczególne warstwy posypuje się solą  Słonina wędzona  Słona wędzona otrzymywana jest z surowej słoniny solonej na sucho i poddanej procesowi wędzenia. Powierzchnia słony wędzonej powinna charakteryzować się gładkością i czystością, bez strzępków oraz zacięć, ze skóra lub bez. Barwa skóry najczęściej jest jasnobrązowa, a tłuszczu żółta z odcieniem szarym. W przekroju poprzecznym barwa powinna być biała z odcieniem różowym lub jasnokremowym. Wystąpienie żółtego zabarwienia może świadczy o niezapoczatkowanym procesie jełczenia. Nie dopuszcza się występowania przerostu tkanki tłuszczowej tkanką mięsną, a także niedopuszczalne są ślady przypieczenia i obecność grubych kryształów soli. Słonina wędzona powinna posiadać jędrną i kruchą konsystencją i swoisty smak oraz zapach  Słonina paprykowana  Sten rodzaj słony produkowany jest z sierpowej słoniny solonej na sucho. Solona słonina poddawana jest myciu obsuszeniu oraz obsypaniu papryką, która również wciera się w słoninę. Tak przygotowana słonina poddawana jest procesowi wędzenie przez okres ok. 48 godzin. Po wędzeniu poddaje się ja wystudzeniu i magazynowaniu. Powierzchnia słoniny paprykowanej powinna być gładka i czysta, koloru ciemnoczerwonego, równomiernie pokryta papryka. Nie dopuszcza się występowanie oślizłości oraz nalotów pleśni. W przekroju poprzecznym powinna być jednolita, o zabarwieniu białym z lekkim odcieniem różowym. Nie dopuszcza się występowania żółtego zabarwienia. Konsystencja słoniny paprykowanej powinna być jędrna oraz krucha. Smak i zapach swoisty bez domieszki obecnych zapachów, zapachu zjełczałego tłuszczu oraz pleśni.  Tłuszcz słoniny zawiera około 28% kwasów tłuszczowych nasyconych, z czego największy udział ma kwas palmitynowy, którego zawartość dochodzi do 16%. Drugim, co do ilości występowania kwasem jest kwas stearynowy. Jego zawartość kształtuje się na poziomie w 8%. Pozostałe kwasy tłuszczowe nasycone występują w małych ilościach. Udział kwasów tłuszczowych wielonienasyconych jest szacowany na poziomie 5,5%z czego 4,7% stanowi kwas linolowy, a niecały 1% kwas linolenowy. Zawartość cholesterolu w słoninie wynosi-93 mg w 100 g produktu rynkowego  Słonina zalicza jest do produktów nietrwałych, ulegających szybkiemu jełczeniu. Dlatego produkt surowy powinien być przechowywany w warunkach chłodniczych. Trwałość słoniny w temperaturze 2-6°C wynosi 72 godziny, w temperaturze 6-12°C- 48 godzin. Słonina mielona może być przechowywana w temperaturze 2-6°C przez 72 godziny, a w temperaturze 6-12°C- 48 godzin. Słonina solona w temperaturze 2-8°C posiada trwałość 6 tygodni; wędzona i paprykowana w temperaturze 2-10°C- 6 dni, a w temperaturze 10-18°C- 4 dni.  Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Elżbieta Biller. Tłuszcze jadalne. Vademecum. Kucharz& Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Łój bydlęcy |
| Łój bydlęcy (łój wołowy) jest tłuszczem pozyskiwanym z dużego bydła rogatego. Stanowi tkankę tłuszczową oddzieloną podczas rozbioru tuszy. Tłuszcz w zależności od miejsca zgromadzenia dzieli się na:   * łój przynerkowy otaczający nerki * łój otokowy zawarty między pętlami jelit * łój krezkowy wywlekający całą jamę brzuszną i otaczający z zewnątrz żołądek * łój okołosercowy * łój śródmięśniowy * łój podskórny   Łój może gromadzić się także w pachwinach i w okolicach serca. Otrzymywanie tłuszczu jadalnego musi odbywać się w warunkach pełnej higieny oraz pod kontrola weterynaryjna. Tłuszcz wołowy charakteryzuję się jasnożółtym lub żółtym zabarwieniem. Barwa spowodowana jest zawartości ksantofilu i karotenu. Intensywność zabawienia uzależniona jest od rodzaju podawanej paszy oraz od wieku zwierzęcia. Tłuszcz starszych zwierząt posiada ciemniejsze zabarwienie. Barwniki mają zdolność do osadzania się w tkance tłuszczowej, która obok tłuszczu zawiera biało oraz wodę.  Łój okołonerkowy składa się z:   * wody-5% * białka 0,85% * tłuszczu 94,15%   Łój krezkowy składa się z :   * wody 4,89% * białka 0,80% * tłuszczu 94,3%   Zawartości te są zależne w dużej mirze od stopnia wytłuczenia zwierzęcia. Łój przerabiany jest na jadalny tłuszcz topiony, jadalny tłuszcz wołowy. Tłuszcze bydlęce z racji posiadania wysokiego punktu topnienia i mniejszej przyswajalności. Odgrywają w żywieniu małą rolę. Te surowce, których zapach nie budzi zastrzeżeń przetapia się na tłuszcze jadalne.  Łój wołowy surowy  Uzyskiwany jest podczas rozbioru tusz wołowych łój nerkowy, sieciowy, pachwinowy z rozbioru i trybowania oraz łój podskórny). Zabarwienie łoju surowego jest białe, żółtawe, czasami różowe od znajdujących się nim naczyń krwionośnych. Konsystencja łoju surowego jest krucha i zwarta. Zapach swoisty dla świeżego łoju. Nie dopuszcza się występowania obcych zapachów  Łój wołowy topiony  Otrzymuje się go przez przetopienie łoju surowego zdatnego do konsumpcji. Wysokie gatunki łoju jadalnego otrzymywane są ze surowego i świeżego łoju przynerwowego oraz otokowego, który dostarcza najlepszego tłuszczu o dość słabym zapachu. By tłuszcz wołowy jadalny wytopić należy uprzednio tłuszcz oczyścić i odpowiednio rozdrobnić. Wytapianie prowadzone jest w temperaturze 50-60°C w celu ograniczenia wytopu części trudniej topliwych – (stearyniany) o mniej zawartości odżywczej. Proces przetopu łoju jest taki sam jak proces wytapiania smalcu wieprzowego. Pozostałości powstałe po przetopie są przerabiane na tłuszcz techniczny. Łój topiony charakteryzuje się kremowym zabarwieniem, twardą i kruchą konsystencją w temperaturze 18-20°C, prawie niewyczuwalnym zapachem. Łój pozostawiony przez pewien czas na świeżym powietrzu przybiera woń właściwą tłuszczowi.  Skład kwasów tłuszczowych łoju zależny jest od wielu czynników, zwłaszcza od wieku zwierzęcia. Nie zależy natomiast od sposobu żywienia bydła. W organizmie bydła dochodzi do uwodornienia kwasów nienasyconych.  Skład chemiczny glicerydów łoju wołowego przedstawia się następująco:   * kwas mirystynowy- 3,3% * kwas palmitynowy 24,9 * kwas stearynowy 24,1% * nienasycony kwas mirystynowy 0,4% * nienasycony kwas palmitynowy 2,4% * kwas oleinowy 41,88% * kwas linolowy 1,8%   Ilość NNKT wynosi 4%, a zawartość cholesterolu 108 mg/100 g  Z przedstawionych wartości wynika, że łój stanowi źródło kwasów tłuszczowych nasyconych, chociaż w swoim skaldzie posiada również znaczy udział kwasu oleinowego. Niewielka ilość związków wielonienasyconych jest korzystna z punktu widzenia technologicznego, natomiast niekorzystna z punktu widzenia dietetycznego.  W wyniku frakcjonowania tłuszczu bydlęcego otrzymują się oleomargarynę. W tym celu łój topiony ogrzewany jest do temperatury 35°C i pozostawia się w jej na dłuższy czas (kilka godzin). W tym czasie zaczynają wydzielać się trójstearyniany, a stanie płynnym pozostałe trudniej krzepnąca część tłuszczu- oleomargaryna. W celu jej oddzielenia się całość poddawana jest prasowaniu pod niewielkim ciśnieniem. Oleomargaryna ma barwę żółtawą, bez zapachu o delikatnym smaku, półpłynnej konsystencji i o temperaturze topnienia 20-25°C. Używana jest do produkcji wysokogatunkowej margaryny.  Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Elżbieta Biller. Tłuszcze jadalne. Vademecum. Kucharz& Gastronom. Wydawnictwo Rea. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Łój barani |
| Łój barani jest tłuszczem pochodzącym do owcy, dokładającym się w tych samych miejscach jak u bydła. Niektóre owce, szczególnie raz długoogoniaste mają zdolność do odkładania tłuszczu w postaci większych złogów zarówno w pośladkach jak k i w ogonie tworząc worek tłuszczowy. Łój barani zawiera przeciętnie:   * 87-88% tłuszczu * 10,48% wody * 1,64% związków białkowych   Skład kwasowy glicerydów łoju przedstawia się następująco:   * kwas mirystynowy 4,6% * kwas palmitynowy 24,6% * kwas stearynowy 30,5% * kwas oleinowy 36% * kwas linolowy 4,3   Temperatura topnienia łoju baraniego zawiera się w przedziale od 44 do 55°C. W celu wytopienia łoju baraniego stosuje się świeży surowiec, czyli wydzieloną tkankę tłuszczową z tłustych lub średniotłustych sztuk w szczególności łój nerkowy i kreskowy. Od owiec tłustoogoniastych pobiera się tłuszcze złogów pośladkowych i ogona. Sposób produkcji łoju baraniego jest bardzo podobny do produkcji złogu wołowego. Łój barani topiony powinien charakteryzować się jednolitą jasnożółtą barwą, konsystencją twardą i kruchą, łojowatym zapachem, swoistym dla baraniny. Przechowywanie łoju baraniego powinno odbywa się w ten sam sposób, co łój wołowy. Łój barani z uwagi na smak i zapach oraz wysoką temperaturę topnienia ma niewielkie zastosowanie do celów spożywczych  Źródlo: Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Tłuszcz mleczny |
| Średnia zawartość tłuszczu w mleku krowim wynosi 3,4% (2,7-5%). Wahania te spowodowane są wpływem czynników takich jak:   * rasa zwierzęcia * wiek zwierzęcia * stan zdrowia zwierzęcia * popęd płciowy * okres laktacji * pasza * częstotliwość dojenia * wahania dzienne   Tłuszcz mleczny składa się głównie z tłuszczu właściwego oraz niewielkich ilości tłuszczów złożonych. Skład tłuszczu mleka jest następujących:   * reszty kwasów tłuszczowych- 94,1% * reszty glicerolu 5,1% * frakcja niezmydlająca się 0,4%   Tłuszcze właściwe mleka składają się z glicerydów mieszanych, chociaż stwierdza się również obecność glicerydów prostych.  Skład kwasów tłuszczowych zawartych w tłuszczu mlecznym jest bardziej zróżnicowany od składu kwasów tłuszczowych zawartych w innych produktach pochodzenia zwierzęcego. W tłuszczu mleka wyróżnia się tłuszcze nasycone i tłuszcze nienasycone zawierające parzystą i nieparzystą liczbę atomów węgla w cząsteczce.  Do kwasów tłuszczowych zawierającą parzystą liczbę atomów węgla zalicza się   * kwas masłowy * kwas kaprylowy * kwas kaprynowy * kwas laurynowy * kwas mirystynowy * kwas palmitynowy * kwas stearynowy * kwas arachidowy * kwas cerotynowy   Kwas palmitynowy stanowi średnio około 25% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych mleka. Następnie stearynowy (przeciętnie około 9%) i mirystynowy (przeciętnie 12%). Zawartość pozostałych kwasów tłuszczowych w mleku jest znacznie mniejsza.  Występujące w mleku kwasy tłuszczowe nienasycone posiadają od jednego do sześciu wiązań podwójnych.  Spośród kwasów jednonasyconych w największych ilościach występują kwasy C18 i C16. Z grupy kwasów C18:1 najważniejszy jest kwas olejowy. Stanowi on średnio około 30% wszystkich kwasów tłuszczowych mleka i jako związek płynny w temperaturze pokojowej decyduje o specyficznej konsystencji masła. Zawartość kwasu wakcenowego – izomeru kwasu olejowego- wynosi średnio 5%. Z innych kwasów jednonieasyconych wykryto kwas kaprolenowy, 9-dodekenowy, mirystylenowy i palmitylenowy.  Podstawowym kwasem dwuninasyconym jest kwas linolowy, stanowiący średnio 3,5% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych mleka. Ponadto wykryto niewielkie ilości izomerów cis-trans kwasu aktadekadienowego o podwójnych wiązaniach koniugowanych. Z innych kwasów tej grypy w tłuszczu mlecznym stwierdza się obecność kwasów C14, C16, C20, C22, C24, i C26  Tłuszcz mleczny zawiera niewiele ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Spośród kwasów tej grupy wykryto kwas linolenowy, który jest stałym składnikiem mleka (około 0,5% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych) i arachidonowy.  Tłuszcz mleka cechuje się dość dużą zawartością lotnych kwasów tłuszczowych. Glicerydy tych kwasów zaliczane są do nośników charakterystycznego aromatu masła i śmietany. Do lotnych kwasów z parą wodan należą:   * kwas masłowy * kwas kapronowy * kwas kaprylowy * kwas kaprynowy * kwas laurynowy   Spośród wymienionych kwasów największym wahaniom ulega kwas masłowy  Właściwości fizyczne tłuszczu mlecznego  Gęstość (15°C) = 0,92-0,94  Temperatura krzepnięcia 19-24°C  Temperatura topnienia 31-40°C  Współczynnik załamania światła 1,4528-14573  Liczba kwasowa 0,5-0,9  Liczba Reicherta – Meisla 24-32  Liczba Polenskiego 1,5-3,5  Liczba zmydlenia 220-235  Liczba jodowa 25-48  Liczba Hehnera 85-91  Wielkość kuleczek tłuszczu- 0,1-10µ  Stopień rozproszenia tłuszczu w mleku w 1cm3 – 2,5-5 x 109  Wielkość kuleczek tłuszczowych jest zależna od:   * rasy krowy * wieku krowy * stanu zdrowotnego krowy * okresu laktacji * zawartości tłuszczu w mleku * pory roku * paszy   Trwałość emulsji tłuszczowej zależy w dużej mirze od obecności specyficznych otoczek na powierzchni kuleczek tłuszczowych. Pod względem chemicznym otoczka jest kompleksem fosfolipidowo-wodnym. Kropelka tłuszczu połączona jest z otoczką poprzez warstwę lecytyny, która ma zdolność dowiązania fazy tłuszczowej z fazą białkowo-wodną. Grubość warstwy fosfolipidowej oceniana jest na około 2 mm, białkowej na 2,6-3,8 mm. Warstwa białkowa wiąże znacznie grubszą warstwę hydratacyjną.  Na podstawie: Aleksander Lempka- Związki chemiczne produktów spożywczych. PWN. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Oleje rybie, tran |
| Tranami nazywamy tłuszcze, które otrzymywana są z tkanek tłuszczowych organizmów morskich zwierząt ssących oraz ryb. Tłuszcz w rybach odkłada się równomiernie we wszystkich tkankach lub gromadzi się w wątrobie (dorsz, tuńczyk, kulbiak). Wątroby stanowią najważniejsze naturalne źródło tranów, zawierających w swoim składzie witaminy. U wielorybów oraz fok tran gromadzi się w tkance podskórnej oraz mięśniowej.  Dobre tłuszcze rybie otrzymywane są ze świeżych surowców rybich. Po ustaniu procesów życiowych mają początek procesy autolityczne, które wywołane są przez enzymy. Powstające w wyniku tych procesów produkty przechodzą do oleju obniżając jego jakość, co sprawia, że produkt staje się całkowicie nieprzydatny pod względem leczniczym i spożywczym. Aby olej rybny zabezpieczyć przed rozkładem należy przechowywać go w warunkach obniżonej temperatury w pomieszczeniach bez dostępu światła. Nietrwałość tłuszczów rybich jest także spowodowana wysoką zawartością kwasów nienasyconych.  Zawartość glicerydów jest zróżnicowana i zależy od następujących czynników:   * gatunek ryby * miejsce bytowania ryby * sposób odżywiania * stopień rozwoju gonad   Warto pamiętać, że ryby odławiane przed tarłem dają większe ilości oleju niż ryby po tarle (ryby są chude).  Glicerydy tłuszczów rybich składają się z kwasów nasyconych o małej cząsteczce, wyższych kwasów nasyconych i wyższych nienasyconych kwasów tłuszczowych o trzech i pięciu wiązaniach podwójnych. Wysoko nienasycone kwasy tłuszczowe posiadają charakterystyczny rybi zapach, który usuwa się przez uwodornienie. Podczas uwodorniania kwas klupanodowy (C22H34O2 -zawierający pięć wiązań podwójnych) przechodzi w kwas behenowy. Rybi zapach tranu pochodzi od kwasu klupanodowego lub od produktów utleniania tego kwasu. Przy hydrogenizacji jednak zapach całkowicie ginie. Do pozostałych kwasów nienasyconych występujących w tranie zalicza się kwas:   * arachidonowy * olejowy * linolowy * linolenowy * tetradekenowy * fizetolowy   Z kwasów nasyconych występują:   * kwasy palmitynowe * kwas stearynowy * walerianowy * izowalerianowy   Tłuszcze rybie mają duże ilosci skłandników niezmydaljących się dlatego liczba zmydlenia tranu rybiego jest niższa niż liczba zmydlenia innych tłuszczów i olejów. Tłuszcze rybie mają małe ilości bromu, jodu, chloru, siarki i fosforu, składników pochodzących z wody morskiej.  Tłuszcze rybie prawie nie zawierają glicerydów posiadających trzy jednakowe reszty kwasowe. Najczęściej występują glicerydy o trzech różnych resztach kwasowych. Surowiec tłuszczowy, poza glicerydami zawiera także duże ilości lecytyny i steroli. Ze steroli ważną rolę odgrywa dehydrocholesterol będący prowitaminą D3. Z tłuszczu rybiego udało się wyodrębnić nienasycony węglowodor – skwalen zawierający trzydzieści atomów węgla oraz witaminę i prowitaminę A.  Tabela 1. Skład kwasowy tranów rybich wg A. Lempki (red.)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Kwasy | Trany | | | Wielorybi | Delfinowy | | Nasycone | - | 13,6-25,3 | | Laurynowy | - | 3,5-4,6 | | Mirystynowy | 4,0-8,0 | 12,1-28,3 | | Palmitynowy | 10,0-22,2 | 4,1-7,5 | | Stearynowy | 2,0-3,5 | 0,0-0,2 | | Kwasy nasycone C20 i wyższe | - | - | | Oleinowy | - | - | | Linolowy | - | - | | Nienasycone o C18 | 33-44 | 9,3-16,7 | | Nienasycone poniżej C18 | 16,5-19,5 | 23,5-31,9 | | Nienasycone powyżej C18 | 16,0-31,0 | 4,9-17,5 |   Tabela 2. Skład kwasowy olejów rybich wg. A. Lempki (red.)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Kwasy | Oleje | | | Szprotowy | Dorszowy | | Nasycone | - | - | | Laurynowy | - | - | | Mirystynowy | ok. 6 | 3,5-6,0 | | Palmitynowy | ok. 18,7 | 6,5-10,0 | | Stearynowy | Ok. 0,9 | 0,0-0,5 | | Kwasy nasycone C20 i wyższe | - | - | | Oleinowy | - | - | | Linolowy | - | - | | Nienasycone o C18 | Ok. 29 | 25-31 | | Nienasycone poniżej C18 | Ok. 16,3 | 16,0-20,0 | | Nienasycone powyżej C18 | Ok. 29,1 | 36,0-45,5 |   Tran z wątrób dorsza, tuńczyka i otrzymywany jest metodą produkcji na zimno. Metoda ta polega na oczyszczeniu świeżych wątrób z pęcherzyków żółciowych, umyciu ich i silnych roztarciu z suchym siarczanem sodu w ilości około 30% ciężaru surowca. Mieszanina poddawana jest wyciskaniu pod ciśnieniem. Otrzymywany w wyniku tego procesu tłuszcz jest pozbawiony domieszek o żółtym zabarwieniu o słabym zapachu tranu. Stosunkowo dobrze się przechowuje. Tłuszcz ten jest wykorzystywany zarówno w cechach spożywczych jak i leczniczych  Drugą metodą otrzymywania tranu jest wytapianie w kotłach ogrzewanych parą wodną w temperaturze do 85°C w ciągu około 3 godzin. Powstały z wytopienia olej poddawany jest filtrowaniu w prasach i oczyszczeniu przez przemycie solanką i wodą. Po oddzieleniu oleju, ogrzewa się go do temperatury 100-110°C, aby odparować pozostałość wody. Po schłodzeniu tran rozlewany jest do specjalnych pojemników. Otrzymany tą metodą olej po utwardzeniu wykorzystywany jest do celów zarówno technicznych jak i spożywczych.  Z tkanek tłuszczowych zwierząt morskich ssących (morsy, folki, delfiny, wieloryby), a także z innych części tuszy tych zwierząt otrzymuje się tran poprzez wytopienie. Tkanka tłuszczowa po rozdrobnieniu poddawana jest działaniu prasy walcowej w celu zmiażdżenia oraz wyciśnięcia części tłuszczu. Następnie tkankę po wyciśnięciu z niej oleju poddaje się działaniu gorącej pary wodnej. Wytopiony tłuszcz odwirowywany jest w wirówkach-separatorach. Po schodzeniu otrzymanego tranu oddziela się przez filtrację trudno topliwe glicerydy nasyconych kwasów tłuszczowych.  Tran otrzymany tą metodą charakteryzuje się klarownością i żółtym zabarwieniem. Tran otrzymany z tkanki tłuszczowej wieloryba i delfina ma właściwości lecznicze oraz zawiera w swoim składzie witaminy A i D.  Oleje rybne mogą być otrzymywane również z całych ryb i odpadów rybnych. W celu ich wydzielenie stosuje się ekstrakcję rozpuszczalnikiem organicznym. Po oczyszczeniu oleje te stosuje się do celów spożywczych.  Trany otrzymywane poprzez ekstrakcje z napsutych ryb i odpadków posiadają ciemnie zabarwienie i zawierają dużą ilość wolnych kwasów tłuszczowych. Są trudne do oczyszczania, rafinacji i utwardzania  Oleje wątrobowe ze względu na niską zawartość wolnych kwasów tłuszczowych oraz wysoką zawartość witamin A i D mają zastosowanie w lecznictwie. Są wykorzystywane do produkcji emulsji tranowych, uprzednio pozbawiając ich zapachu rybiego przez dodatek substancji smakowych i zapachowych.  Źródło: Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Rozkład tłuszczów- przyczyny i charakterystyka |
| Podczas przechowywania tłuszcze ulegają procesom rozkładu  określanym jako psucie lub jełczenie. Przyczyną rozkładu są zarówno czynniki biologiczne jak i chemiczne. Do czynników chemicznych zalicza się:   * Tlen atmosferyczny * Światło * Podwyższona temperatura * Woda   Natomiast do czynników biologicznych wywołujących jełczenie tłuszczów zalicza się biokatalizatory, tzn. enzymy, które występują już wyjściowo w tkance tłuszczowej (czynniki endogenne) lub też mogą być wytwarzane przez znajdujące się w tłuszczu drobnoustroje (czynniki egzogenne).  Do rozkładu czystych tłuszczów otrzymywanych miedzy innymi na drodze wytopienia surowców tłuszczowych, dochodzi na skutek oddziaływania tylko czynników chemicznych. Natomiast procesy psucia się surowców tłuszczowych są już bardziej złożone. Składają się one oprócz rozkładu glicerydów, także przemiany innych składników, tj. białek, węglowodanów oraz substancji towarzyszących. Dużą rolę w procesie jełczenia odgrywają enzymy wytwarzane przez drobnoustroje, których występowanie w surowcu tłuszczowym może być następstwem zanieczyszczenia przyżyciowego lub poubojowego.  Zdolność rozkładania tłuszczu przez drobnoustroje uzależniona jest jednak od ich możliwości rozwoju w tym środowisku i tym samym wytwarzania enzymów. Stosunkowo niewiele drobnoustrojów jest w stanie czerpać swą energię wzrostową z rozkładu samych tylko tłuszczów. Stąd też w surowcach tłuszczowych dużą rolę w intensywności biologicznego rozkładu odgrywa zawartość białka, węglowodany, wskutek nieznacznego ich występowania w tłuszczach. Ważnym czynnikiem jest natomiast zawartość wody. Nawet przy jej ilości około 0,3% możliwy jest jeszcze wzrost w czystych tłuszczach niektórych drobnoustrojów lipofilnych. Dopiero poniżej 0,01% wody zostaje całkowicie zahamowany  rozwój mikroorganizmów. Intensywność biologicznych  przemian tłuszczów, powodowanych przez drobnoustroje, uzależniona jest poza tym od temperatury i pH środowiska oraz charakteru  i aktywności wywarzanych enzymów. Jełczenie tłuszczów, mimo różnych czynników  etiologicznych, prowadzi do powstawania wielu typowych produktów rozkładu. W zależności od ich charakteru  rozróżnić można dwa podstawowe  rodzaje przemian, określanych jako jełczenie hydrolityczne i oksydacyjne (E. Prost).  Źródło: Edmund Prost- Higiena mięsa. PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Jełczenie hydrolityczne |
| Surowce  tłuszczowe i zwierzęce tłuszcze topione w obecności  wody  i hydrolaz estrów glicerolowych, zwanych lipazami, ulegają procesowi hydrolitycznego rozpadu na: wolne kwasy tłuszczowe, jedno- i dwuglicerydy oraz glicerol. Proces ten może być endogenny (autokatalityczny) jeśli lipazy będą pochodzenia tkankowego lub egzogenny gdy źródłem enzymu będą mikroorganizmy.  Najczęstszą przyczyną hydrolizy są czynniki biologiczne o charakterze enzymatycznym. Jak już wspomniano typowym enzymem hydrolitycznym jest lipaza występująca w tkankach zwierzęcych, szczególnie w trzustce i wątrobie, a w mniejszym stopniu w tkance mięśniowej, lub też wytwarzana przez drobnoustroje. W tkankowych surowcach tłuszczowych zawartość lipazy jest stosunkowo niewielka; optimum jej działania następuje w pH= 7 i w temperaturze 37. Największe jednak znaczenie w jełczeniu hydrolitycznym mają lipazy mikroorganizmów. Wytwarzają je liczne drobnoustroje, a przede wszystkim pleśnie rodzajów  Penicillium, Aspergillus, Candida, wiele rodzajów  drożdży  jak np. Torula, oraz liczne gatunki bakterii, jak na przykład Bact. Pyocyaneum (Pseudomonas aeruginosa), Bact. Prodigiosum, Bact. Fluorescens liquefaciens, Sarcina lutea, a w mniejszym stopniu – rodzaju Bacillus  (grupa subtilis). Lipazy drobnoustrojów  zdolne są do hydrolizy przede wszystkim w środowisku kwaśnym. Ich wyraźną aktywność wykazano jeszcze w temperaturze - 18°C, a częściowo nawet w -29°C. Podatność na działanie hydrolityczne lipazy wzrasta wraz z udziałem ilościowym nienasyconych kwasów tłuszczowych (E. Prost)  Jełczenie hydrolityczne jest przede wszystkim wynikiem zanieczyszczenia tłuszczu mikroorganizmami. Jak podaje Pezacki, duże z reguły zakażenie mikrobiologiczne tłuszczów podotrzewiowych, zanieczyszczenie krwią, węzłami limfatycznymi, odcinkami jelit i naczyń krwionośnych są przyczyną ich szczególnie małej trwałości i znacznej podatności na hydrolityczne zamiany rozkładowe. W następstwie hydrolizy w tłuszczach stwierdza się wzrost koncentracji wolnych kwasów tłuszczowych. Uwalniany równocześnie glicerol jest stosunkowo szybko zużytkowany w przemianie materii drobnoustrojów.  Na intensywność zmian hydrolitycznych wpływa zawartość wody i domieszki mineralne w soli kuchennej. Szczególnie dużą aktywność stymulującą hydrolizę przejawia chlorek wapnia. Tłuszcze o zaawansowanych zmianach hydrolitycznych są podatne na procesy utleniania, a np. temperatura dymienia smalcu wraz ze wzrostem w nich zawartości wolnych kwasów tłuszczowych (W. Pezacki).  Właściwości organoleptyczne tłuszczów zależne są od charakteru uwalnianych kwasów tłuszczowych. Tylko niższe kwasy tłuszczowe  (C4-C10) cechują się odpychającym smakiem i zapachem określanym jako mydlany, natomiast kwasy wielkocząsteczkowe (C14-C20)są organoleptycznie prawie niewyczuwalne . Stąd hydroliza wpływa w stosunkowo niewielkim stopniu na właściwości organoleptyczne  tkankowych tłuszczów zwierzęcych (E. Prost).  Źródło:  Wincenty Pezacki- Technologia mięsa. WN-T. Warszawa; Edmund Prost- Higiena mięsa. PWRiL. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Tłuszcze roślinne |
| Tłuszcze roślinne stanowią wieloskładnikowe mieszaniny glicerydów wyższych kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych. Występują jako składniki organizmów roślinnych i gromadzone są w postaci materiału zapasowego głównie w nasionach oraz miąższu owoców. Tłuszcze roślinne charakteryzują się poza wyjątkami konsystencją ciekłą, ponieważ składają się z mieszaniny glicerydów, których przewyższają cześć stanowią glicerydy nienasyconych kwasów tłuszczowych, np. kwasu:   * oleopalmitynowego * oleinowego * erukowego * linolowego * arachidownowego   Tłuszcze te stanowią obfite i pokaźne źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych, niezbędnych dla organizmu ludzkiego.  Do najczęściej spożywanych tłuszczów pochodzenia roślinnego zalicza się   * olej słonecznikowy * olej rzepakowy * olej sojowy * oliwę * olej palmowy * olej sezamowy * olej kokosowy * olej arachidonowy * olej bawełniany   Tłuszcze roślinne z racji swojej płynnej konsystencji nazywane są olejami. Nazwa ta nie zawsze uzasadnia stan faktyczny, ponieważ stan skupienia niektórych nienasyconych kwasów tłuszczowych jest zależny w przeważającej mierze od strefy klimatycznej. Olej palmowy w temperaturze pokojowej przyjmuje postać stałą.  Do roślin oleistych zalicza się nasiona:   * maku * gorczycy * orzeszków ziemnych * rzepaku * lnu * soi * sezamu * słonecznika   Jakość zdrowotna  Oleje roślinne różnią się między sobą zarówno pod względem składu kwasów tłuszczowych jak i zawartości substancji towarzyszących. Tłuszcze roślinne zawierają kwasy tłuszczowe posiadające w łańcuchu węglowym od 12 do 11 atomów węgla. Są to długołańcuchowe nienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-6. Niektóre oleje zawierają w swoim składzie kwasy jednonienasycone, inne kwasy z rodziny n-3. Tłuszcze roślinne nie zawierają cholesterolu. Dobre właściwości odżywcze ma oliwa z oliwek, która nie ustępuje w działaniu przeciwmiażdżycowym olejom bogatym w wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Oliwa jest zalecana dzieciom.  Oleje zachowują swoją wysoką wartość zdrowotną, gdy spożywa się je w postaci majonezów lub jako dodatek do sałatek i surówek. Produkowane na bazie olejów margaryny. Pod względem zawartości odżywczej są upodobniane do masła poprzez dodatek witaminy A oraz D, a także obniżenie zawartości tłuszczu, kosztem obniżenia zawartości NNKT i tokoferolu (witaminy E).  Jak podaje L. Piekarski w przypadku tłuszczów roślinnych istotną sprawę w ocenie jakości zdrowotnej stanowią pozostałości środków ochrony roślin (zwłaszcza persystentnych), jak i stopień zaawansowania autooksydacji. Mogą też występować w niektórych przypadkach substancje dodatkowe. W tłuszczach poddawanych dłuższemu ogrzewaniu, np. wielokrotnie stosowane do smażenia różnych produktów, jak placki ziemniaczane, frytki, mogą powstawać na skutek pirolizy, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, wśród niech także rakotwórcze. Podczas utwardzania tłuszczu do produktu przechodzi nikiel stosowany jako katalizator. W wyniku psucia się tłuszczów zawierających nienasycone kwasy tłuszczowe powstają produkty bez wiązań podwójnych lub ze zmniejszoną ich liczbą. W tym przypadku ilość NNKT ulega zmianie.  Podział tłuszczów  Ze względu na element roślinny, z jakiego go otrzymano:   * oleje z nasion * oleje z miąższu owoców (oleje palmowe)   Ze względu na konsystencję:   * tłuszcze stałe (np. tłuszcz kakaowy) * tłuszcze ciekłe czyli oleiste   Ze względu na strefę upraw:   * tłuszcze tropikalne * tłuszcze klimatu umiarkowanego   Ze względu na typ użytkowy:   * tłuszcze jadalne * tłuszcze techniczne   W przemyśle spożywczym tłuszcze dzieli się na:   * tłuszcze jadalne naturalne * tłuszcze modyfikowane   Tłuszczami modyfikowanymi nazywa się oleje, które zostały przetworzone na inny tłuszcz jadalny, w którym produkt końcowy pozostaje nadal połączeniem estrowym (kwasu tłuszczowego z glicerolem). Tłuszcze modyfikowane są poprzez utwardzenie na drodze redukcji wodorem nienasyconych wiązań występujących w kwasach tłuszczowych (w obecności katalizatorów), lub w wyniku przeestryfikowania- przez co ogranicza się w nich zawartość niepożądanych izomerów trans. Tłuszcze utwardzane znalazły zastosowanie w produkcji margaryn i tłuszczów kuchennych.  Trwałość, przechowywanie  Tłuszcze roślinne należą do produktów łatwo psujących się pod wpływem wysokiej temperatury, światła, powietrza oraz mikroorganizmów, dlatego ważne jest, aby były przechowywane w chłodnych i zacienionych miejscach, w szczelnie zamkniętych opakowaniach, względnie w naczyniach szklanych. W takich warunkach rafinowane tłuszcze roślinne i margaryny zachowują jakość przez okres około 6 miesięcy. W temperaturze od -10 do -20°C margaryny mogą być przechowywane nawet do kilkunastu miesięcy. Oleje tłoczone na ”zimno”, które nie poddawane są rafinacji i ekstrakcji mają wyższą zawartość chlorofilu oraz tokoferoli (witaminy E), ale wykazują większą wrażliwość na obróbkę termiczną.  Źródło: Kazimierz Wiśniowski. Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa; Henryk Gertig- Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. PZWL. Warszawa; Jan Gawedzki (red.)- żywienie człowiek – podstawy nauki o żywieniu. PWN. Warszawa; Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany jakości tłuszczu |
| Wpływ obróbki termicznej na jakość tłuszczu  Kulinarna obróbka cieplna tj. smażenie (170°C), pieczenie (250°C) powoduje niekorzystne zmiany w wartości odżywczej tłuszczów.  W tych warunkach dochodzi do rozpadu i utlenianie części:   * acylogliceroli * tłuszczów złożonych * glicerolu * wolnych kwasów tłuszczowych   Wysoka temperatura smażenie sprawia, że z glicerolu powstaje akroleina- aldehyd o charakterystycznej woni, a także:   * kwasy * ketony * laktony * estry * węglowodory * węglowodory wielopierścieniowe o charakterze rakotwórczym   Im bardziej nienasycony tłuszcz i  im bardziej ostre są warunki procesu (temperatura, czas, napowietrzanie) tym szybciej następuje rozpad glicerydów.  Piroliza, czyli rozpad termiczny β- fitosterolu powoduje tworzenie się rakotwórczego benzopirenu.  Rozpad hydrolityczny tłuszczów właściwych  Jest to proces katalizowany przez lipazy w warunkach obniżonej temperatury (nie niższej niż 0°C). Niekorzystny wpływ hydrolizy tłuszczów polega na pogorszeniu się jakości właściwości sensorycznych produktów tłuszczowych (smak o zapach).  Dawniej rozróżniano kilka typów jełczenia w zależności od składu wykrywanych produktów (np. aldehydowe, ketonowe). Nowe metody analityczne pozwalają wykryć w produkcie ponad 100 związków, o różnym charakterze chemicznym jak:   * kwasy * aldehydy * ketony * estry * laktony * węglowodory   W zależności od warunków, w jakich zachodzi jełczenie, przeważają pewne grupy związków. Powstawanie aldehydów można wytłumaczyć rozpadem pierwotnych produktów utleniania. Z aldehydów na skutek utleniania i dekarboksylacji mogą powstawać węglowodory. W obecności drobnoustrojów i wilgoci kwasy tłuszczowe mogą ulegać beta oksydacji, w wyniku, czego powstają ketokwasy, z których przez dekarboksylacje - metyloketony  Przemiany oksydacyjne wpływają na wartość odżywczą i sensoryczną tłuszczów podczas ich magazynowania oraz obróbki technologicznej.  Utlenianie tłuszczu zachodzi pod wpływem oddziaływania tlenu (autooksydacja).  Autooksydacja zachodzi zarówno w wolnych kwasach tłuszczowych, związanych, nasyconych, nienasyconych. Najbardziej podatne na autooksydacje są kwasy tłuszczowe długołańcuchowe, z kolei najbardziej reaktywne są kwasy tłuszczowe nienasycone. Im większy stopień nienasycenia kwasu tym ich reaktywność jest wyższa. Oleje zawierające kwasy wielonienasycone szczególnie łatwo ulegają zmianom oksydacyjnym prowadzącym do powstania niemiłego zapachu i smaku, a szczególnie oleje zawierające kwas linolenowy (sojowy, rzepakowy).  Produktami pierwotnymi autooksydacji tłuszczów są wodoronadtlenki i nadtlenki, produkty utlenienia, w których nie nastąpiło jeszcze przerwanie łańcucha węglowodorowego kwasów tłuszczowych, produktami wtórnymi zaś aldehydy, ketony, kwasy, węglowodory powstałe z rozpadu pierwotnych produktów utleniania  Źródło: K. Kulka, A. Rejowski: Biochemia, Wyd. ART. Olsztyn; H. Banecki- Encyklopedia Techniki- przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa; A. Żbikowska; B. Zychowicz- Poradnik inżyniera. Przemysł tłuszczowy. WNT Warszawa | |

|  |
| --- |
| Oleje |
| Tłuszcze nasion oleistych są bogate w nienasycone kwasy tłuszczowe. Charakteryzują się konsystencją płynna, oleistą. Tłuszcze zawierające w swoim składzie większa ilość kwasów nasyconych mają konsystencję stałą. Oleje, które zawierają większą ilość kwasów nasyconych (kwas linolenowy zawarty w oleju lnianym) na powietrzu ulegają wyschnięciu i stwardnieniu. Tłuszcze roślin oleistych rosnących w klimacie tropikalnym w swoim składzie zawierają przewagę kwasów nasyconych, natomiast tłuszcze roślin oleistych klimatu chłodnego i umiarkowanego – w przewadze nienasycone.  Tłuszcze zawierające małą ilość kwasów nienasyconych mają niższą temperaturę topnienia niż tłuszcze, które zawierają dużą ilość kwasów nienasyconych. Tłuszcze zwierzęce w temperaturze pokojowej są ciałami stałymi.  Proces technologiczny otrzymywania oleju jadalnego z roślin oleistych składa się z:   * czyszczenia * ważenia nasion * wstępnego odłuszczania nasion * rozdrabniania * kondycjonowania * tłoczenia wstępnego * przygotowania do ekstrakcji * ekstrakcji * destylacji * odszlamowania oleju * otrzymywania lecytyny   Najcenniejszy olej uzyskuje się z tłoczenia nasion na zimno, jednak wydajność tego procesu jest niska. Najczęściej otrzymuje się olej tłoczony za pomocą rozpuszczalników organicznych. Tłuszcz otrzymywany po tłoczeniu i ekstrakcji oczyszcza się w procesie filtracji lub wirowania usuwając części stałe, a rozpuszczalnik użyty do ekstrakcji oddestylowuje się. W wyniku tych zabiegów otrzymuje się olej surowy, w którym obecne są substancje nie tłuszczowe tj. śluzy, woda oraz substancje białkowe. Zawiązki nietłuszczowe wpływają na jełczenie oleju, w zawiązku z tym należy je usuwać stąd też olej tłoczony na gorąco i ekstrahowany musi zostać poddany procesowi rafinacji, czyli oczyszczeniu. Rafinacja może być pełna lub częściowa. W rafinacji częściowej pomijane są niektóre etapy procesu technologicznego. Zabieg rafinacji zmniejsza wartość odżywczą olejów pozbawiając częściowo olejów witamin i innych wartościowych substancji odżywczych.  W tłuszczach rafinowanych występują po pewnym czasie zamiany smołowe i zapachowe, obejmujące nazwą rewersji. Są to zmiany „sianowe”, „słomowe”, „rybie” itp. Powstają wtedy produkty, jak α-heptenal, 2,4-dekadienal, aldehyd propionowy.  Oleje roślinne na skutek utwardzania zmieniają swój stan skupienie z ciekłego na stan stały. Proces uwodorowania polega na wysyceniu wodorem wszystkich kwasów nienasyconych, przez co obniża się ich jakość (pogorszenie smaku, zapachu, barwy). Uwodorowanie powoduje spadek przyswajalności oraz wzrost zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych. Obniża się również zawartość witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.  Olej jadalny powinien się charakteryzować przyjemnym swoistym smakiem oraz płynną konsystencją, nie dopuszcza się zapachu lub smaku obcego charakterystycznego dla oleju zjełczałego. Olej przechowywany przez 24 godziny w 35°C powinien być klarowny i przejrzysty..  W olejach występują przede wszystkim glicerydy kwasu oleinowego, a potem stearynowego i palmitynowego najczęściej glicerydy mieszane. Niektóre oleje, np. lniany makowy mają właściwości silnego wchłaniania tlenu z powietrza i przechodzenia w ciała stałe żywicowate. Dzieje się to wskutek obecności w tych olejach kwasów silnie nienasyconych, w rodzaju kwasu linolowego.  Zależnie od szybkości schnięcia w cienkiej warstwie na powietrzu mówi się o olejach schnących albo pokostowych (słonecznikowy, makowy, konopny, lniany), półschnących (bawełniany, rzepakowy, sezamowy, kukurydziany, sojowy), nie schnących (oliwa, olej migdałowy, z pestek brzoskwini i moreli, olej arachidowy). Oleje nie schnące maja liczbę jodową do 100, półschnące 100-130, a schnące – powyżej 130.  Jak podaje Krauze poza olejami schnącymi ze względu na zdolność wiązania cholesterolu pożądane są oleje z liczbą jodową około 100-120, gdyż mają dużo egzogennych nienasyconych kwasów tłuszczowych. Tu zaliczyć można np. olej sojowy, kukurydziany, sezamowy, słonecznikowy, bukowy (liczba jodowa 101-120), ale nie odpowiada tym warunkom oliwa ze swoja niską liczbą jodową (79-88).  Przydatność oleju jest zależna od jego składu surowcowego, to znaczy istotne jest na bazie, jakiego tłuszczu został wytworzony. Rodzaj zastosowanego surowca (lub mieszanki surowców) decyduje o jego składzie kwasów tłuszczowych, co pozwala na zakwalifikowanie przeznaczenia danego typu produktu do sałatek, do smażenia, czy do obydwu celów (np. olej uniwersalny).  Dietetyczne znaczenie olejów roślinnych  Oleje roślinne- popularne w krajowym łańcuchu podaży - słonecznikowy, kukurydziany, krokoszowy oraz lniany, rzepakowy i sojowy, należą do środków spożywczych zawierajacych największe ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega- 6 i omega-3. Oleje, które odznaczają się duża przewagą procentową kwasów omega-6 nad kwasami omega -3, przyczyniają się do zaburzenia prowidłowej proporcji kwasów omega-6/omega-3 w pożywieniu - w czym upratruje się jedną z przyczyn rozwoju przewlekłych chorób niezakaźnych oststnich dwóch stuleci (P. Zagrodzki, A. Starek 2012).  Warto podkreślić, iż odpowiednia proporcja i ilość kwasów omega-6 i omega-3 w pożywieniu ma korzystny wpływ na takie funkcje życiowe i zjawiska psychiczne jak:   * zdolność kojarzenia i zapamiętywania * skupienie uwagi * stabilność nastrojów * opanowanie lęków * koordynację ruchową * zdolność nabywania wiedzy * procesy starzenia się mózgu   Niedobór kwasów omega-6 i omega-3 przyczynia się do zaburzenia rytmu snu i czuwania, zaburzeń behawioralnych oraz problemów z uczeniem się i przyswajaniem wiedzy. Inne skutki niedoboru tych kwasów to:   * zachamowanie  rozwoju * zmiany skórne * zmniejszone wydzielanie gruczołów łojowych * zwiększone spozycie wody * wielomocz * upośledzenie czynności fizjologicznych nerek, serca oraz innych narządów i tkanek * nadciśnieni * bezpłodność   Niekiedy oleje roślinne znajdują mniej konwencjonalne zastosowanie zywieniowe, np. oleje z ogórecznika i wiesiołka, zawierajace stosunkowo duże ilosci kwasu γ-linoloenowego (18:3). Dodawane są do mieszanek odżywczych dla niemowląt. Inne oleje (palmowy, kokosowy oraz olej z ziaren palmowych), stosuje się jako substytuty tłuszczu obecnego w produktach nabiałowych. Oleje roślinne (sojowy, palmowy, rzepakowy, słonecznikowy) dodawane są do serów żółtych (P. Zagrodzki, A. Starek 2012).  Pomniejsze składniki olejów roślinnych (wg. P. Zagrodzkiego, A. Starek 2012).  Wśród witamin rozpuszczalnych w olejach spozywczych znajduje się m.in. witamina E, w stężeniu około 10-krotnie wyższym niż w dostępnych na rynku tłuszczach zwierzęcych. Stosunkowo największe ilości substancji o oktywności biologicznej witaminy E występują w oleju z zarodków pszenicy oraz w oleju słonecznikowym i krokoszowym. Witamina E, jako naturalny przeciwutleniacz, zwiększa trwałość olejów i ich oporność na jełczenie. Zapobiega powstawniu w olejach związków stwarzających zagrożenie dla zdrowia. Poza witaminami, niektóre oleje (np. kukurydziany, słonecznikowy, sojowy i rzepakowy) są źródłem alkoholi alicyklicznych z grupy steroidów- fitosteroli, głównie beta-sitosterol, kampesterolu i stigmasterolu. Związki te hamują wchłanianie cholesterolu w przewodzie pokarmowym i dlatego stosowane są w dietach obniżających jego poziom we krwi oraz jako czynnik wspomagający działanie statyn w terapii przeciwmiażdzycowej.  Inną grupą substancji, obecnych w olejach roślinnych, a działajacych szkodliwie są wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), pochodzące ze środowiska, w którym hodowano rośliny lub z procesów przetwórczych (suszenie dymem lub spalinami, ekstrakcja rozpuszczalnikami zawierajacymi WWA). Wysokie stężenie WWA stwierdzono w oleju kokosowym otrzymanym z miąższu orzechów palmy kokosowej, tzw. kopry, suszonego gazami spalinowymi.  Źródło: K. Kulka, A. Rejowski: Biochemia, Wyd. ART. Olsztyn, Elżbieta Biller- Tłuszcze jadalne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Paweł Zagrodzki, Andrzej Starek- Dietetyczne znaczenie olejów roślinnych. Bromat. Chem. Toksykol. - XLV, 2012, 4, str. 1175-1182 | |

|  |
| --- |
| Olej rzepakowy |
| Olej rzepakowy charakteryzuje się najgorszymi spośród olejów jadalnych cechami organoleptycznymi. Stosowany jest do bezpośredniej konsumpcji. Olej wyprodukowany z nasion wysokoerukowych odznacza się wysoką zawartością kwasu erukowego (45-57%), mniejsza zaś kwasu oleinowego (10-39%), linolowego (10-29%) i linolenowego 3-7%. Do produkcji oleju rzepakowego powinny być użyte nasiona posiadające niski poziom kwasu erukowego (do 1,5%). Kwas erukowy jest szkodliwy dla zdrowia. Badania nad kwasem erukowym wykazały, że hamuje on wzrost zwierząt doświadczalnych i wywołuje brak łaknienia. Rocquelin wykazał, że olej rzepakowy zawierający kwas erukowy, jak i olej rzepakowy kanadyjski, bez kwasu erukowego mogą wywołać zmiany anatomiczne w mięśniu sercowym szczurów.  Olej rzepakowy otrzymuje się przez wytłaczanie na zimno ropzdrobnionych nasion kapusty rzepaku- Brassica napus Linne varietas olifera De Candolle, Nasiona rzepaku są podobne do nasion gorczycy czarnej.  Olej rzepakowy zawiera w swoim składzie przede wszystkim glicerydy kwasu erukowego- C22O42O2- kwas Δ13,14-cis-dokozenowy. Olej rzepakowy posiada niska liczbę zmydlenia, która wynosi około 170. Dawniej fałszowano olej rzepakowy w ten sposób ze do butelki nalewano wody, butelkę oblepiano do tej wysokości papierem a dopiero na warstwę wody nalewano oleju, tak że warstwa oleista wystawał ponad papier. Podczas wojny często dodawano olej mineralny do rzepakowego. Często zdarzało się, że po poszyciu oleju rzepakowego np. po zjedzeniu placków usmażonych na oleju rzepakowym obserwowano występowanie: nudności, biegunki, bólów głowy, osłabienia, zaburzenia układu nerwowego, niedowładu kończyn, zaburzenia wzrokowe, utratę świadomości oraz omdlenia. Przyczyną tego było spożycie oleju wytłaczany z rzepaku mokrego, zbieranego w porze deszczowej, porażonego grzybem.  Obecnie produkowany jest olej rzepakowy dwuzerowy z rzepaku dwuzerowego, w którym na drodze genetycznej zredukowano zawartość kwasu tłuszczowego erukowego do poziomu poniżej 2%. Olej rzepakowy dwuzerowy posiada bardzo dobre właściwości. Zawierają śladowe ilości kwasu tłuszczowego nasyconego oraz znaczną ilość związków jednonienasyconych.  Olej rzepakowy jadalny otrzymuje się poprzez wytłaczanie na ziemno zmielonych nasion, olej techniczny zaś – na gorąco lub drogą ekstrakcji. Surowy olej rzepakowy charakteryzuje się ciemnym zabarwieniem, nieprzyjemnym smakiem i zapachem. Aby uwolnić olej rzepakowy od dużej ilości substancji śluzowych i zanieczyszczeń miesza się go z 1% dymiącym kwasem siarkowym następnie poddaje się działaniu pary wodnej i pozostawia do odstania, albo poddaje się działaniu pary wodnej temperaturze 120-130°C i miesza z rozcieńczonym roztworem sody. Olej tłoczony na zimno posiada bardzo dobre właściwości odżywcze niż ekstrahowany na gorąco. Charakteryzuje się jasnożółtym swoistym smakiem i zapachem. Na powierzu wolno gęstnieje. W temperaturze od -4°C do -10°C krzepnie.  Podstawowym warunkiem produkcji oleju na zimno jest to, że rzepak powinien być dojrzały. Pożądaną cechą oleju tłoczonego na zimno jest dość wysoka zawartość β- karotenu (prowitaminy A) stad jego barwa może być lekko pomarańczowa. Olej taki z uwagi na swoje cechy organoleptyczne musi być spożywany bezpośrednio, czyli zastosowany do sporządzania surówek i sałatek. Olej rzepakowy jest również stosowany do celów farmaceutycznych.  Tabela 1. Najczęstszy skład ważniejszych kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego wg. Encyklopedii Techniki, Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Kwas  Tłuszczowy | Zawartość w % | | | | Odmiany polskie | | Odmiana  kanadyjska jara | | Ozime | Jare | | Palmitynowy | 3-7 | 3-5 | 4,7 | | Stearynowy | ok. 1 | ok.1 | 1,8 | | Oleinowy | 11-15 | 13-17 | 50,9 | | Linolowy | 11-15 | 13-16 | 30,4 | | Linolenowy | 6-12 | do 5 | 9,4 | | Ejkozenowy | 8-12 | 12-15 | 2,0 | | Behemowy | ok. 1 | Ok. 1 | - | | Erukowy | 47-53 | 30-40 | 2,1 |   Źródło: K. Kulka, A. Rejowski: Biochemia, Wyd. ART. Olsztyn, Elżbieta Biller- Tłuszcze jadalne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA. Warszawa; H. Banecki- Encyklopedia Techniki- przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Stanisław Krauze- Zarys nauki o środkach żywności. PZWL. Warszawa; Bogusław Borkowski- Zarys Farmakognozji. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Oliwa z oliwek |
| Produkcja oliwy z oliwek, a zarazem jej konsumpcja jest największa w państwach basenu Morza śródziemnego, tj. w Hiszpanii, Włoszech, Grecji, Francji, Portugalii, a także: Turcji, Tunezji, Maroku, Algierii i Syrii. Kraje Unii Europejskiej są największymi producentami oliwy z oliwek- 75% produkcji światowej, a wśród nich Hiszpania, Włochy i Grecja stanowiące 97% udziału w produkcji UE. Oliwa z oliwek jest jednym z czterech najbardziej popularnych w Europie olejów jadalnych po oleju rzepakowym, sojowym i słonecznikowym. Oliwa dziewicza- extra virgin jest najbardziej znanym olejem nierafinowanym (M. Wroniak, M. Maszewska 2011).  Drzewa oliwne uprawiano już w starożytności we wschodniej części regionu Śródziemnomorskiego. Największym producentem oliwy z oliwek w tamtych czasach była Grecja. Grecy następnie założyli uprawy we Włoszech, a mieszkańcy Włoch z kolei w Prowansji i na Półwyspie Iberyjski. Pomimo, że nie znano jeszcze wtedy składu chemicznego oliwy z oliwek, bardzo ją ceniono. Przez Homera była nazywana „złotym płynem”. Używana była do namaszczania, jako kosmetyk, ale również w codziennej kuchni, jako źródło tłuszczu i energii. Jej walory lecznicze doceniali tacy sławni medycy, jak Hipokrates, Galen, Dioskorides. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie oliwą z oliwek ze względu na jej właściwości organoleptyczne, ale także zdrowotne i fakt, że stanowi ona jeden z głównych elementów diety śródziemnomorskiej (E. Kwiatkowska 2007).  Drzewo oliwkowe pochodzi z rejonów nadśródziemnomorskich i tam jest powszechnie uprawiane, a również na obszarach o podobnym klimacie, w Kalifornii, Afryce Płd., i Australii. Olea europanea jest niewielkim, zawsze zielonym drzewem, znanym w wielu odmianach i formach, o pniu węźlastym, częstokroć skręconym, liściach wydłużonych, lancetowatych, całobrzegich, skórzastych, na stronie górnych zielonych, a spodem srebrzystoszarych.  Olej z oliwek otrzymywany jest w wyniku tłoczenia w specjalnych typach pras. Najlepsze jakościowo oleje jadalne, które pod nazwą oliwy znajdują się w handlu, uzyskiwane są przez tłoczenie na zimno. Przed przerobem oliwki, rozłożone w cienkiej warstwie poddawane są suszeniu na siatkach lub kratkach, w suchych i przewiewnych pomieszczeniach w celu częściowego usunięcia wody wegetatywnej. Tak przygotowane owoce poddaje się po raz drugi sortowaniu bezpośrednio przed tłoczeniem. Następnie przebrane owoce rozdrabnia się w sposób mechaniczny na pasty, formuje się na placki, zawija w tkaninę i umieszcza w prasie.  Z umieszczonych w prasie placków wycieka samorzutnie pewne ilość oleju, która jest zbierana oddzielnie. Jest to oliwa jadalne najwyższej jakości o nazwie „huile extra vierge”. Następnie placki poddawane są procesowi tłoczenia w wyniku którego uzyskuje się oliwę pierwszego tłoczenia. Placki te rozdrabnia się i poddaje się kolejnemu tłoczeniu, podczas którego stosuje się zwiększone ciśnienie i dodaje się gorącą wodę. Trzecie tłoczenie pozwala na wydzielenie do 85% zawartości oleju w oliwkach. Reszta natomiast pozostaje w makuchach, które poddawane są ekstrakcji przy udziale dwusiarczku węgla i po oddestylowaniu rozpuszczalnika otrzymuje się olej koloru zielonego o nazwie: ”sulfurol”. Ma on zastosowanie w produkcji mydła.  Uzyskane w wyniku tłoczenia oliwa zawierają pewną ilość wody, zanieczyszczenia mechaniczne pochodzące z nasion, dlatego ważne jest, aby poddać je zabiegom oczyszczania takim jak:   * oddzielenie wody * oddzielenie drobnych zanieczyszczeń mechanicznych * odbarwieniu * odkwaszeniu   Przed wprowadzeniem do obrotu wysokie gatunki oliwy poddawane są dojrzewaniu, które najczęściej przeprowadzane jest w kadziach wykonanych z cementu, szkła, blachy podwójnie cynowanej. Pomieszczenia przeznaczone do tego procesu powinny być suche, dobrze przewietrzone i nienasłonecznione. Temperatura w pomieszczeniach nie powinna przekraczać 15°C przez okres od 6 do 12 miesięcy. Podczas tego okresu oliwa nabiera właściwych jej cech organoleptycznych (zapach, barwę smak, klarowność) oraz wykazuje dłuższą trwałość. Przygotowana w ten sposób oliwa jest bardzo ceniona i poszukiwana na rynkach światowych.  Oliwa gatunkowana jest w zależności od zawartości wolnych kwasów tłuszczowych w przeliczeniu na kwas olejowy. Oliwy, które zawierają do 1 g wolnych kwasów tłuszczowych w 100 g noszą nazwę „olejów dziewiczych” („extra vierge”), do 1,2 g- „Surfine vierge”, do 1,5 g- „Fine vierge”. Oliwa o zawartości wolnych kwasów tłuszczowych do 3 g w 100 g oliwy oznaczana jest jako „courante”. W oliwie zaznaczonej jako „extra vierge” żadna tolerancja w stosunku do ilości wolnych kwasów tłuszczowych nie jest dopuszczalna, w innych może dochodzić do 10%. Oliwa, która zawiera w swoim składzie ponad 5 g wolnych kwasów tłuszczowych w 100 g oznaczana jest jako „huile lampante” i stanowi główny surowiec do rafinacji.  Skład chemiczny oliwy z oliwek  Skład kwasów tłuszczowych oliwy z oliwek jest bardzo korzystny zarówno ze względów żywieniowych, jak z uwagi na przydatność technologiczną. Triacyloglicerole stanowią 98-99% składu oliwy z oliwek, pozostałe 1-2% to związki towarzyszące, w tym substancje niezmydlające się (SNZ), związki pochodne lipidów (fosfolipidy, woski) i związki niebędące lipidami pod względem chemicznym (fenole, barwniki, karotenoidy). Związki towarzyszące triacyloglicerolom w oliwie to około 230 różnych związków chemicznych m.in.: alifatyczne i triterpenowe alkohole, węglowodory (np. skwalen), sterole (głównie β- sitosterol), tokoferole, barwniki, związki fenolowe i wiele aromatycznych związków lotnych.  Oliwa z oliwek odznacza się bardzo wysoką zawartością kwasu oleinowego (dochodzącą do 85%). Jest on mniej podatny na utlenianie niż inne związki wielonienasycone, a także posiada zdolność do obniżania poziomu cholesterolu we krwi. Z uwagi na dominujący w oliwie z oliwek kwas oleinowy, klasyfikowana jest jako tłuszcz monoenowy.  Ponadto oliwa z oliwek zawiera dość spore ilości egzogennego kwasu linolowego, palmitynowego, stearynowego, natomiast brak jest kwasu linolenowego lub jego udział jest znikomy (poniżej 1%). Im wyższa jest zawartość dwóch ostatnich kwasów tym jakość oliwy jest gorsza. Oliwa w porównaniu z wyżej wymienionymi olejami charakteryzuje się niższą zawartością NNKT.  Do nasyconych kwasów tłuszczowych należą: kwas palmitynowy i stearynowy, które stanowią 17% składu oliwy.  Związki fenolowe reprezentują dużą i zróżnicowaną grup, mogą występować m.in. w postaci: kwasów fenolowych, alkoholi, pochodnych oleuropeiny, lignanów oraz flawonoidów. Całkowita ich zawartość w oliwie z oliwek wynosi od 50 do 1000 mg/kg. Ich obecność ma bezpośredni wpływ na cechy sensoryczne oliwy- szczególnie na jej charakterystyczny piekący i gorzki smak.  Do głównych związków fenolowych obecnych w oliwie należą m.in. kwasy fenolowe (np. kwas galusowy, homowanilinowy i kawowy), alkohole (np. tyroksol, i hydroksytyroksol), glikozydy (np. oleuropeina) oraz flawonoidy.  Poziom steroli w oliwie z oliwek na ogół wynosi 0,1-0,2% i jest to raczej ilość niewielka. Stanowią około 15% całej zawartości SNZ dziewiczej oliwy z oliwek. Do najważniejszych fitosteroli obecnych w oliwie z oliwek zalicza się: β- sitosterol, kampesterol, stigmasterol  Alfa- tokoferol stanowi 90% wszystkich tokoferoli i występuje w ilości najczęściej od 100 do 250 mg/kg. Pozostałe frakcje tokoferoli są również obecne ale występują w znacznie mniejszej ilości (10-20 mg/kg). W oliwie z oliwek nie występują tokotrienole.  Skwalen to główny węglowodór w oliwie który stanowi 50% substancji niezmydlającej się, a jego poziom waha się od 200-7500 mg/kg. Podczas procesu rafinacji oliwy skawalen może ulegać częściowo izomeryzacji i odwodorowaniu.  Do najważniejszych barwników występujących w oliwie z oliwek zalicza się: karotenoidy- ok. 10 mg/kg (luteina, β- karoten, ksantofile), oraz chlorofile i ich pochodne.  W oliwie znajdują się również woski i fosfolipidy których zawartość waha się od 40-135 mg/kg.  Korzystny wpływ oliwy z oliwek na zdrowiem człowieka wynika z wysokiej zawartości kwasu oleinowego oraz przeciwutleniaczy. Regularne spożywanie oliwy z oliwek powoduje zmniejszenie stężenia cholesterolu całkowitego i frakcji LDL w surowicy krwi, markerów zapalenie, substancji zwiększających krzepliwość krwi oraz wzrost stężenia cholesterolu frakcji HDL.  Masella i in, wykazali, że związki fenolowe (oleeuropeina i kwas protokatechowy) zawarte w oliwie z oliwek pierwszego tłoczenia hamują oksydację makrofagów przez LDL. Mechanizm działania opiera się na właściwościach przeciwutleniających, czyli hamowaniu generacji wolnych rodników, zdolności do ich zmiatania oraz zwiększania aktywności katalitycznej endogennych enzymów uczestniczących w neutralizacji wolnych rodników (E. Kwiatkowska 2007).  Inne naturalne przeciwutleniacze znajdujące się w oliwie z oliwek, takie jak: fenole, sterole, karotenoidy, skwalen i tokoferol, chronią organizm przed niepożądanymi skutkami powodowanymi przez wolne rodniki. Skwalen oraz β- sitosterol, wykazują działanie chroniące przed tworzeniem i rozwojem komórek rakowych. Jak podaje E. Kwiatkowska 2007, istnieje wiele hipotez na temat działania tych cząsteczek na poliferację komórek nowotworowych. Wykazano, że działanie β- sitosterolu na komórki nabłonka polega na zwiększeniu apoptozy, czyli samozniszczenia komórek rakowych.  Witamina E i polifenole znajdujące się w oliwie extra virgin jako przeciwutleniacze  hamują produkcję wolnych rodników, które poprzez destrukcje materiału genetycznego mogą zapoczątkowywać procesy powstawania nowotworów.  Związki zawarte w oliwie z oliwek są łatwo przyswajalne oraz wywierają działanie ochronne na błonę śluzową żołądka i jelit. Oliwa zalecana jest u chorych z zaburzeniami trawienia oraz w celu poprawy funkcjonowania wątroby i pęcherzyka żółciowego. Duża zawartość kwasów tłuszczowych trudno utleniających się i antyoksydantów w oliwie extra virgin spowalnia procesy degeneracji i starzenia się układu nerwowego  (m.in. zmniejsza ryzyko demencji) oraz zapobiega zaburzeniom poznawczym, jak w chorobie Alzheimera i chorobie Parkinsona, wydłuża trwanie życia (M. Wroniak, M. Maszewska 2011).  Tabela 1. Zawartość (w %) kwasów tłuszczowych w oliwie zależnie od pochodzenia wg. Encyklopedii Techniki, Przemysł Śpożywczy. WNT. Warszawa     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Kwas tłuszczowy | Zawartość w % | | | | | Pochodzenie oliwy | | | | | Włochy | Tunezja | Hiszpania | Kalifornia | | Mirystynowy | 1,1-1,2 | 0,1-0,7 | 0,2 | - | | Palmitynowy | 9,7-15,6 | 13,9-14,7 | 9,5 | 7,0 | | Stearynowy | 1,0-2,0 | 1,9-2,4 | 1,4 | 2,3 | | Oleinowy | 64,6-79,8 | 64,0-70,3 | 81,6 | 85,8 | | Linolowy | 7,5-15,0 | 12,2-15,1 | 7,0 | 4,7 |   Źródło: Źródło: K. Kulka, A. Rejowski: Biochemia, Wyd. ART. Olsztyn, Edyta Kwiatkowska- Właściwości zdrowotne oliwy z oliwek. Postępy Fitoterapii 3/2007, s. 168-171; Małgorzata Wroniak, Magdalena Maszewska - Oliwa z oliwek w diecie śródziemnomorskiej. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2011, 5 (78), 26-36; Elżbieta Biller- Tłuszcze jadalne. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo REA. Warszawa; Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Bogusław Borkowski- Zarys farmakognozji. PZWL. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Pozostałe oleje |
| Olej arachidowy- wydobywany z orzechów ziemnych, rośliny uprawianej w klimacie ciepłym i podzwrotnikowym. Łuskane arachidy zawierają do 50% oleju. Olej z orzeszków ziemnych produkuje się metodą tłoczenia lub ekstrakcji. Zależnie od zastosowanego sposobu otrzymuje się olej o różnej barwie i jakości. Z nasion świeżych, poddanych tłoczeniu na zimno uzyskuje się olej prawie bezbarwny, o przyjemny zapachu i smaku, nadającym się do bezpośredniej konsumpcji. Dalsze tłoczenie daje olej gorszej jakości, który przez przeznaczeniem do celów jadalnych musi być poddany zabiegom rafinacyjnym. Olej tłoczony na gorąco ma smak niemiły i barwę brunatnociemną. Olej rafinowany jest bezbarwny, nie wykazuje ani smaku, ani zapachu. W temperaturze poniżej +1°C olej mętnieje. Jest to olej nieschnący, mieszający się w każdym stosunku z eterem, benzyną i chloroformem, trudno rozpuszczający się w etanolu.  W skład oleju arachidowego wchodzą kwasy tłuszczowe:   * oleinowy 40-60% * linolowy 18-36% * palmitynowy 6-10% * stearynowy 3-6% * oraz kwasy nasycone o 20,22 i 24 atomach węgla   Tabela 1. Skład kwasowy oleju z orzeszków ziemnych( w %) wg. A. Lempki (red.)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Kwasy | Olej zachodnioafrykański | Olej z USA | | Olejowy | 75,5 | 58,0 | | Linolowy | 13,0 | 20,7 | | Palmitynowy | 6,0 | 6,0 | | Stearynowy | 3,0 | 4,7 | | Arachidonowy | 3,5 | 3,2 | | Lignocerynowy | 3,0 | 2,5 |   Jest to wysokowartościowy olej stosowany do celów farmaceutycznych.  Olej gorczyczny- olej roślinny pozyskiwany z gorczycy białej, czarnej i sarepskiej, roślin uprawianych w klimacie strefy umiarkowanej. Nasiona gorczyc zawierają 25-42%. Skład kwasów tłuszczowych znajdujący przedstawiono w poniższej tabeli.  Tabela 2. Zawartość % kwasów tłuszczowych występujących w nasionach gorczycy białej i czarnej wg. Encyklopedii Techniki- Przemysł spożywczy. WNT. Warszawa   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Kwas tłuszczowy | Zawartość % | | | Gorczyca | | | Biała | Czarna | | Oleinowy | 22,0 | 8-20 | | Linolowy | 14,2 | 14-18 | | Linolenowy | 6,8 | 6,5-18 | | Gadoleinowy | 7,0 | 7-10 | | Erukowy | 44,2 | 40,6-43 |   Olej lnianki- w stanie surowym ma ostry, charakterystyczny smak. Różni się od innych olejów otrzymywanych w roślin oleistych najmniejsza zawartością kwasu erukowego oraz wysoką liczbą jodową. Do Ceków spożywczych stosuje się dopiero po dobrej rafinacji. Makuchy pozostałe po otrzymaniu oleju mają zastosowanie jako pasza, musza być jednak ostrożnie dawkowane z uwagi na zapach przypominający cebulą i gorczycę  Olej rzodkwi oleistej- ma właściwości bardzo zbliżone do oleju rzepakowego. Charakteryzuje się łagodnym smakiem, jasnożółtym zabarwieniem i nadaje się do celów spożywczych. Otrzymywany jest zazwyczaj przez wytłaczanie.  Olej z dyni oleistej- tłoczony jest na zimno, posiadający zielonkawe zabarwienie z nieznaczna fluorescencją. Otrzymywany jest metodą tłoczenia na gorąco. W skład oleju wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * kwas olejowy 35,9% * kwas linolenowy 40,4% * nasycone kwasy tłuszczowe 11,4%   Olej kukurydziany- otrzymywany jest z zarodków ziarniaka kukurydzy. Ma zastosowanie również w przemyśle farmaceutycznym. W skład oleju kukurydzianego wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * palmitynowy 8-16 * stearynowy 3-4% * oleinowy 28-49 * linolowy 34-60 * mirystynowy 0-2%   Zawartość w oleju kukurydzianym 0,1% tokoferoli chroni przed utlenianiem i podwyższa wartość odżywczą.  Olej kokosowy- olej roślinny pozyskiwany z miąższu orzecha kokosowego. Palma kokosowa uprawiana jest na wyspach i wybrzeżach morskich krajów tropikalnych. Olej surowy otrzymywany przez tłoczenie czy też przez ekstrakcję ma kolor ciemny, smak niemiły, a zapach mdły. W tym stanie nie nadaje się jako olej spożywczy. Poddany rafinacji (odkwaszaniu, bieleniu i dezodoryzacji, tj. odwonieniu) jest barwy śnieżnobiałej, bez smaku i zapachu. Nie poddaje się go utwardzeniu z uwagi na wysoki punkt topnienia. Olej kokosowy zawiera następujące kwasy tłuszczowe:   * laurynowy 45-51,3% * mirystynowy 13,1-18,5% * kaprynowy 4,5-9,7% * kaprylowy 5,4-9,5% * oleinowy 5-7,6% * palmitynowy 7,5-10,5% * linolowy 2,3%   Surowy olej kokosowy zawiera więcej wolnych kwasów tłuszczowych niż inne oleje  Olej konopny- olej otrzymywany z nasion konopi siewnych zawierających około 35% oleju. Kolor oleju konopnego zależy od sposobu jego otrzymywania. Tłoczony na zimno ma barwę zielonkawożółtą, wyciskany na gorąco- ciemnozieloną, a otrzymywany przez ekstrakcje – brązowożółtą. Olej konopny jest rzadko stosowany do celów jadalnych. W skład chemiczny oleju konopnego wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * linolowy 40-70% * linolenowy 14-23 * palmitynowy 5,8-9,9% * stearynowy 1,7-5,6 * oleinowy 6-17%   Olej lniany- jest to olej uzyskiwany nasion lnu zwyczajnego- Linum usitatissimum Linne z rodziny Linaceae. Olej lniany tłoczny na zimno, w stanie świeżym jest doskonałym olejem jadalnym o barwie złocistożółtej i charakterystycznym smaku i zapachu. Trudno rozpuszcza się w -etanolu; z eterem, chloroformem i beznzyną miesza się. Przy wymrażaniu w temp. -16°C pozostaje klarowny i płynny. Gęstość- 0,930-940, liczba zmydlenia 187-195; liczba jodowa 170-200. Stopień kwasowości nie powinien być wyższy niż 8. Olej wytłaczany na ciepło posiada brunatne zabarwienie, nieprzyjemny zapach i ostry smak. W jego skład wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * oleinowy 13-36% * linolowy 10-25% * linolenowy 30-60% * palmitynowy 5,4-9,4% * stearynowy 3,5-7,3%   Ponadto w oleju znajduje się około 1% wolnych kwasów i zawartośc ich zwiększa się w miarę przechowywania.  W oleju lnianym H.P Kaufmann wykrył kwas erukowy. Surowy olej zawiera znaczne ilości fosfolipidów oraz śluzów, które należy oddzielić przez rafinację. Jeżeli olej lniany gotuje się przez dłuższy czas, wydzielają się nieprzyjemnie pachnące palne pary, a olej przechodzi w gestą, ciagnącą się, przezroczysta masę, bardzo szybko schnącą. Olej lniany, zmieszany z równą objetością wody wapiennej, tworzy mazidło wapienne, stosowane dawniej w przypadkach oparzeń jako środek kojący. Olej lniany jadalny może być fauszowany tanim olejem rzepakowym, bawełnianymi parafinowym.  Dzięki dużej zawartości  kwsów nienasyconych olej lniany zaliczany jest do najlepszych olejów schnących, znajdujacych zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu. Olej lniany stosuje się do przygotowywania Linimentum Calcis, stosowanego w oparzeniach i odmrożeniach, do wyrobu Sapo calcis i Liquor Cresoli saponatus. Po ogrzewaniu z siarką otrymuje się preparat Oleum Lini sulfuratum, stosowany w oparzeniach skóry. Olej lniany stosuje się w przypadkach egzemy, oparzeń i w stanach zapalnych skóry oraz w wielu kosmetykach.  Olej makowy- jest to olej półschnący wytłaczany na zimno z ziaren maku. Charakteryzuje się przyjemnym smakiem i słabym zapachem.  Świeży olej makowy jest doskonałym olejem jadalnym, łatwo jednak jełczeje. Fauszuje sie go olejem sezamowytm, arachidowym, gorszymi gatunkami oliwy.  przy chłodzeniu krzepnie dopiero w temperaturze -18°C, tworząc biała masę. Olej tłoczony na zimno ma kolor jasnokremowy i jest używany przeważnie do celów jadalnych. Olej wytłaczany na ciepło posiada ciemne zabarwienie i po oczyszczeniu może być stosowany jako jadalny. W skład jego wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * linolowy 65-73% * oleinowy 11,4-25% * stearynowy 1,2-4,2% * palmitynowy 4,8-11%   Olej makowy słuzy również jako olej schnący o wysokiej liczbie jodowej (131-143). Jego glicerydy maja 28-30% kwasu olejowego i 59-62% kwasu linolowego.  Olej migdałowy uzyskiwany jest z nasion owoców drzewa migdałowego w wyniku wytłaczania ich na zimno.Migdałowiec pochodzi z Chin; już w czasach starożytnich znalazł się w kulturach nad Morzem Śródziemnym, a obecnie bywa hodowany we wszytskich krajach gorącego klimatu, a nierzadko w strefie umiarkowanej. Olej migdałowy jest jasnożółty, przezroczysty, bezwonny o smaku łagodnym. Krzepnie w temperaturze około -20°C. Trudno rozpuszcza się w etanolu, miesza się z eterem, chloroformem i benzyną. Liczba zmydlenia wynosi 189-196, liczba jodowa 93-100. Stopień kwasowości nie powinien być większy niż 7.  W jego skład wchodzą kwasy tłuszczowe:   * palmitynowy 4,5-9,8% * stearynowy 2,1-4,0% * oleinowy 43,8-77,0% * linolowy 20-44,3%   Olej migdałowy znajduje zostosowanie do produkcji podłoży maściowych i kremów; w formie emulsji stanowi środek powlekający i łagodzacy w nieżytach przewodu pokarmowego. Jest najodpowiedniejszym olejem do sporządzania roztworów iniekcyjnych.  Olej palmowy- jest olejem wydobywanym miąższu owoców równych gatunków palm, rosnących w klimacie tropikalnym. Tłuszcz ten charakteryzuje się półstałą konsystencją i pomarańczową barwą. Zawiera dużo karotenu i wolnych kwasów tłuszczowych. W skład oleju palmowego wchodzą kwasy tłuszczowe:   * mirystynowy (1-6%) * palmitynowy 32-47% * stearynowy 1-6% * oleinowy 40-52% * linolowy 5-11%   Olej rącznikowy- jest to olej otrzymywany przez tłoczenie oraz ekstrahowanie nasion racznika o zabarwieniu od słomkowożółtego do zielonkawożółtego. W jego skład wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * rycynolowy 87-94% * oleinowy 1-7% * stearynowy, palmitynowy 1-2,4% * linolowy 4-8%   Olej sezamowy- olej wydobywany z ziaren sezamu Sesamum indicum L. Sesamum orientale L., rośliny rocznej, 1,5 metra wysokiej. Nasiona zawieraja 50-70% oleju.Nasiona po oczyszczeniu poddaje się tłoczeniu na zimno (produkt o łagodnym smaku, jasnożółtym lub bursztynowym zabarwieniu, bez zapachu) lub na gorąco (produkt o ciemnym zabarwieniu, ostrym smaku). Olej sezamowy jest jednym z najwartościowszych olejów jadalnych. Jest bezbarwny lub złotożółty, trwały, ma przyjemny, czysty smak, zapachu nie ma, nie ustępuje najlepszym gatunkom oliwy. Olej sezamowy krzepnie w temperaturze -5°C w postaci masy, podobnej do masła Składa się on z następujących kwasów tłuszczowych:   * oleinowego 35-49,9% * linolowego 38-49% * palmitynowego 7,8-9,4% * stearynowego 3,6-5,7%   Olej z nasion babasu- jest olejem pozyskiwanym z nasion palmy południowo-amerykańskie. Potencjalnie stanowi jeden z najważniejszych źródeł tłuszczu na świecie. Orzechy babasu są trudne do przerobu, bowiem posiadają grubą, twardą łupinę, w której jadro. Zawierające około 67% tłuszczu stanowi zaledwie 8-9% masy. W skład oleju nasion babasu wchodzą: następujące kwasy tłuszczowe:   * kaprylowy-4,1-6,5% * kaprynowy 2,7-7,6% * laurynowy 44,1-45,8% * mirystynowy 15,4-19,9% * palmitynowy 5,8-8,5% * stearynowy 2,7-5,5% * oleinowy 11,9-16,1% * linolowy 1,4-2,8%   Olej z nasion bawełny- olej bawełniany otrzymywany z różnych odmian nasion bawełny. Nasiona zawierają do 40% oleju różniącego się składem w zależności od pochodzenia nasion. Surowy olej jest czerwonawy lub prawie czarny, ma gorzki, drapiący smak i swoisty zapach.Olej bawełniany rafinowany ma barwę cytrynowożółta do czerwonozółtej. W smaku i zapachu podobny jest do oliwy; o smaku oleju bawełnianego oczyszczonego mówi sie, ze jest podobny  do orzecha. Olej bawełniany jest jednym z najtańczych olejów. olej bawełniany krzepnie w temperaturze 0°C, po ostudzeniu i odwirowaniu otrzymuje sie część stałą- tłuszcz zółty o konsystencji masła. W skład olejów bawełnianych wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * palmitynowy 24-20% * stearynowy 2,7-0,9% * oleinowy 30-18% * linolowy 54-34%   Należy zachowac szczególną ostrożność podczas skarmiania zwierząt makuchem bawełnianym . bardzo czesto ma on włoski bawełniane, które tworzą w żołądku zwierzęcia kule, następuje zaczopowanie przewodu pokarmowego i nawet śmierć. Poza tym w makuchu wykryto 0,6-2,4% gossypolu, który tylko w śladowych ilosciach przechodzi do oleju. W makuchu można go zaniszczyć lub inaktywować przez ogrzewanie i traktowanie parą wodna. Gossypol reaguje z wolnymi ε-aminowymi grupami lizyny. Gossypol nie jest szkodliwy dla przezuwających, natomiast jest trujący dla świń i drobiu.  Olej z nasion kapusty abisyńskiej- jest to olej pozyskiwany z nasion modraka abisyńskiego należącego do rodziny roślin krzyżowych. Właściwości i skład zbliżony jest do oleju rzepakowego. W skład oleju wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * palmitynowy 1,4-1,9% * palmitooleinowy 2,0-2,8% * stearynowy 0,5-0,8% * oleinowy 20-21% * linolowy 5-11% * linolenowy 2-5% * arachidowy około 1% * behenowy 0,8-1,5% * erukowy 54-62%   Olej z nasion krokosza barwierskiego- otrzymywany jest z nasion kartami, zawiera duża ilość NNKT. W skład oleju wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * mirystynowy 0,4-1,5% * palmitynowy 2,1-8,4% * stearynowy 1,0-6,5% * eikozanowy 0,2-1,2% * oleinowy 7-37% * linolowy 56-80%   Olej z nasion perilla- olej z nasion pachnotki zwyczajnej, otrzymywany z azjatyckiej rośliny Perilla frutescens. W skład oleju wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * palmitynowy, stearynowy 7,6-9% * oleinowy 14-23% * linolowy 11-16% * linolenowy 55-70%   Olej z nasion Shea- masło shea, jest to olej pozyskiwany z owocu drzewa masłowego. W skład oleju wchodzą następujące kwasy tłuszczowe:   * palmitynowy 5,7-8,5% * stearynowy 35,9-41,0% * oleinowy 49,0-49,9% * linolenowy 4,3-5,3%   Stosowany jest wytwarzania namiastki masła kakaowego.  Olej z orzechów- olej otrzymywany z orzecha włoskiego, laskowego oraz buczynowego. Skład kwasów tłuszczowych wchodzący w skład oleju z orzechów przestawiono w poniższej tabeli 3.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Kwas tłuszczowy | Zawartość w % | | | | Orzech włoski | Orzech laskowy | Olej buczynowy | | Palmitynowy | 2,9-7,0 | 0,5-3,2 | 10-12 | | Stearynowy | 0,6-1,9 | 0,8-4,0 | 10-12 | | Oleinowy | 9-35 | 66-91 | 48-57 | | Linolowy | 55-76 | 4-15 | 33-38 | | Linolenowy | 3,0-8,5 | - | - |   Źródło: K. Kulka, A. Rejowski: Biochemia, Wyd. ART. Olsztyn, H. Banecki- Encyklopedia Techniki- przemysł Spożywczy. WNT. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | | |

|  |
| --- |
| **Zboża** |
| Zboża zajmują szczególnie ważną pozycję wśród roślin uprawnych. Nasiona roślin zbożowych stanowią podstawę wyżywienia ludzi i zwierząt hodowlanych oraz wykorzystywane są jako surowiec przemysłowy.  Pożywienie ludzi w różnych rejonach świata nie jest jednakowe, zależy ono bowiem od warunków przyrodniczych i ekonomicznych, wszędzie jednak udział zbóż w diecie jest bardzo duży. Zboża wywierają znaczny wpływ na rozwój produkcji zwierzęcej. Jeżeli ponadto uwzględni się stosowanie zbóż jako surowca w pewnych gałęziach przemysłu browarnictwo, gorzelnictwo i in.), to jasne się staje, że stan gospodarki zbożowej wpływa na całokształt polityki gospodarczej kraju.  Areał uprawy zbóż jest bardzo duży. W skali światowej rośliny te zajmują prawie 660 mln ha, co stanowi ok.47% ogólnej powierzchni gruntów ornych. Mimo okresowych wahań, globalna produkcja zbóż na świecie wykazuje stałą tendencję zwyżkową, przy czym, jak wskazują dane statystyczne, głównym czynnikiem rozwoju światowej produkcji zbóż jest wzrost wydaj ilości z hektara.  Zarówno pod względem powierzchni uprawy, jak i wysokości zbiorów na pierwszy plan w światowej produkcji zbóż wysuwają się pszenica, ryż i kukurydza, na które przypada ok. 3/4 całej produkcji zbóż. Udział tych trzech upraw, szczególnie kukurydzy, w globalnej produkcji zbóż na świecie w dalszym ciągu wzrasta. Wyraźny wzrost wykazuje także jęczmień, natomiast udział żyta i owsa zmniejsza się.  Struktura produkcji poszczególnych upraw zbożowych na świecie jest bardzo zróżnicowana. Zjawisko to wywołane jest oddziaływaniem szeregu czynników, jak warunki klimatyczne, glebowe, ekonomiczne itd.  Klimat i gleba wywierają bardzo duży wpływ na strukturę produkcji zbóż. Człowiek posiada co prawda pewne możliwości przystosowania warunków naturalnych w celu otrzymania lepszych wyników uprawy zbóż (melioracje, uprawa odpowiednich odmian itp.), możliwości te są jednak ograniczone, i stąd zróżnicowanie warunków naturalnych pozostanie nadal czynnikiem powodującym specjalizację poszczególnych rejonów w uprawie określonych zbóż.  Zbożem, które najlepiej znosi ostre warunki klimatyczne, jest jęczmień. Jest on uprawiany nie tylko w rejonach wysuniętych na północ, np. w Laponii, aż po 70° szerokości północnej, ale również w klimacie ciepłym. Żyto i owies są zbożami klimatu umiarkowanego. Uprawa pszenicy jest rozpowszechniona bardzo szeroko, najlepsze efekty osiąga się jednak w klimacie kontynentalnym.  Pszenica dominuje w produkcji zbożowej Rosji, Australii, Kanady i Argentyny oraz, obok kukurydzy, w Stanach Zjednoczonych. Kukurydza, ryż i sorgo, na skutek malej odporności na niskie temperatury, uprawiane są w klimacie ciepłym. Ryż zajmuje pierwsze miejsce w uprawach na kontynencie azjatyckim. Roślina ta ma bardzo duże wymagania pod względem wilgotności, stąd uprawiana jest w rejonach zapewniających dostateczne ilości wody w okresie wzrostu rośliny. Innym typowym zbożem klimatu ciepłego, o znacznie mniejszych wymaganiach pod względem wilgoci od ryżu, jest kukurydza. Zboże to zajmuje bardzo ważną pozycję w światowej produkcji zbożowej, a przede wszystkim w USA, Brazylii. Ze względu na wysokie plony zarówno ziarna, jak i zielonej masy areał uprawy kukurydzy wzrasta.  Wielkość produkcji zbóż w poszczególnych krajach jest różna. W niektórych krajach w pełni pokrywa ona bieżące potrzeby, w innych występują mniejsze lub większe niedobory zbóż, a jeszcze w innych nadwyżki, które mogą być przeznaczone na eksport. W okresie powojennym nastąpił znaczny wzrost międzynarodowego obrotu zbożem, przy czym główną pozycję w eksporcie zbóż zajmuje pszenica, gdyż stanowi ona ok. 60% całego eksportu. Dalsze miejsca zajmują kukurydza, jęczmień i ryż udział pozostałych zbóż jest stosunkowo mały.  Produkty zbożowe  Większość zbóż należy do rodziny jednorocznych roślin trawiastych. Ich nasiona otoczone są twardymi oraz przylegającymi okrywami- plewami i plewkami- tworzą kłoski, a te z kolei kłosy.  Rodzina traw obejmuje następujące rośliny  pszenicę zwyczajna  pszenicę twardą  pszenicę płaskurke  pszenicę orkisz  pszenicę samopszę  jęczmień ozimy sześciorzędowy  żyto zwyczajne  owies siewny  ryż  kukurydzę  proso zwyczajne  sorgo  grykę  Wartość odżywcza zbóż zależy od głównego składnika, tj skrobi, której zawartość wynosi 70% całkowitej masy ziarna. Do pozostałych składników zalicza się  wodę (12%)  białka (10%)  tłuszcze (2%)  celulozę (2,5%)  popiół (składniki mineralne (2%)  Pod względem wartości odżywczej największe znaczenia mają białka, sole mineralne oraz witaminy – głównie grupy B. Wartość energetyczna zbóż jest wysoka- skrobia dostarcza 400 kcal/100 g ziarna.  Do produktów zbożowych zalicza się:  mąki  kasze  pieczywo  Surowcem do produkcji mąki chlebowej mogą być jednak tylko pszenica, żyto względnie kukurydza, bez żadnych innych dodatków. Skład chemiczny oraz wartość odżywcza mąki zależy od sposobu przemiału, czyli tzw. wyciągu określającego procentowość mąki. Określenie mąka 85% oznacza, że ze 100 kg zboża otrzymano po zmieleniu 85 kg mąki razowej, a określenie mąka 45% oznacza mąkę najbielszą, gdyż ze 100 kg ziarna otrzymano tylko 45 kg maki.  Wartość odżywcza produktów zbożowych uwarunkowana jest stopniem „białości maki”. Mąki nieznacznie oczyszczone tzn. razowe, zawierają więcej składników odżywczych, ponieważ, warstwa aleuronowa leżąca tuż pod okrywą owocowo-nasienną jest bogata w wartościowe substancje. Mąki razowe zawierają w swoim składzie min,  niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe  witaminę E  Tabela 1. Zawartość witamin z grupy B w mikrogramach w mące pszennej, pochodzącej z różnego przemiału wg. S. Bączyka   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Przemiał mąki | Witamina B1 | Witamina B2 | Witamina PP | | Pełne ziarno | 354 | 170 | 5500 | | 85% | 252 | 110 | 1050 | | 80% | 180 | 80 | 900 | | 75% | 126 | 60 | 800 | | 70% | 84 | 60 | 450 | | 45% | 48 | 50 | 500 |   Podczas produkcji mąk jasnych wszystkie te składniki przechodzą do otrąb. Pieczywo razowe zawiera większe ilości białka, składników mineralnych oraz witamin niż pieczywo jasne, ale jest trudniej strawne ze względu na dużą ilość błonnika. Dlatego tez nie powinno się stosować pieczywa razowego w żywieniu małych dzieci, osób starszych lub osób z chorobami przewody pokarmowego. Poza pieczywem razowym Grahama i pszennym białym tj. bułkami, istnieje jeszcze wiele innych rodzajów chleba (sitkowy, pytlowy) jednorodnych lub z mąk mieszanych  Makarony stanowią produkt spożywczy wyprodukowany z mąki bogatej w gluten, W celu uzupełnianie wartości odżywczej makarony zaleca się spożywanie go wraz z przetworami mięsno-warzywnymi, lub nabiałem.  Kasze są ziarnami zbóż poddanymi odpowiedniej obróbce. Wartość odżywcza kasz jest zbliżona do wartości odżywczej mąki pochodzącej z tego samego ziarna. Kasze, ryż, kasza gryczana stanowi cenny artykuł urozmaicający drugie dania obiadowe. Najbardziej odżywcza spośród kasz jest kasza gryczana.  Tabela 2. Zawartość składników odżywczych w 100 g wybranych kasz wg. S. Bączyka   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj kasz | Witaminy | | | | | | B1 (µg) | B2 (µg) | PP (µg) | B6 (µg) | E (mg) | | Kasza jęczmienna | 234 | 49 | 2594 | 379 | 0,95 | | Kasza perłowa | 194 | 83 | 2190 | 217 | 0,55 | | Kasza gryczana | 541 | 127 | 1948 | 666 | 1,77 | | Kasza krakowska | 301 | 74 | 1260 | 366 | 0,58 | | Kasza manna | 113 | 28 | 738 | 65 | 0,30 | | Płatki owsiane | 497 | 168 | 949 | 219 | 0,83 |   Produkty zbożowe nie zawierają w swoim składzie praktycznie tłuszczów oraz witamin: A, C, D. Ze składników mineralnych w niewielkich ilościach występuję wapń, którego przyswajalność jest jednak niewielka. W produktach zbożowych stosunek wapnia do fosforu wynosi 1:10 zamiast 1:1 lub 1:1,5. Fosfor w ziarnach zbóż występuje pod postacią tzw. kwasów fitynowych (w stosunku do ogólnej ilości fosforu wynoszą one 50-60%). Kwasy fitynowe są trudno przyswajalne i posiadają zdolność wiązania wapnia i innych produktów; im ciemniejsza mąka, tym więcej zawiera fosforu w postaci związków fitynowych w mące jasnej i pytlowej (70%) nie ma już ich prawie wcale.  Należy pamiętać, że produkty zbożowe są dostarczycielami białka roślinnego, witamin grupy B oraz niektórych składników mineralnych, mimo, że nie najlepszej przyswajalności. Pieczywo razowe oraz niepolerowane kasze są cennym źródłem niezbędnych kwasów tłuszczowych oraz witaminy E.  Źródło: A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE; Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; Encyklopedia Memo Larousse. Ciała i zdrowie. Żywność. Polska oficyna wydawnicza BGW; Stefan Bączuk (red.) – Racjonalne żywienie człowieka. PWN. Warszawa; Bolesław. Górnicki- Żywienie dzieci zdrowych i chorych. PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Charakterystyka roślin zbożowych |
| Zboża należą do:   * Klasy jednoliściennych * Rzędu plechowców * Rodziny traw   Pszenica, żyto jęczmień oraz owies zalicza się do podrodziny jęczmieniowatych  Kukurydza, proso sorgo i niektóre inne do rodziny prosowatych  Ryż do rodziny ryżowatych  Do zbóż ze wzglądu na zbliżony skład chemiczny i zastosowanie zalicza się też grykę. Gryka należy do klasy dwuliściennych. Zboża wykazują wiele wspólnych cech botanicznych. Podobnie jak inne rośliny nasienne, rośliny zbożowe zbudowane są z korzeni oraz pędów.  Korzenie. Zboża wykształcają system korzeniowi wiązkowy, nie sięgający głęboko w ziemię. Najdłuższe korzenie posiada pszenica, nieco krótsze owies i jęczmień, a najkrótsze korzenie ma żyto  Pędy. Pęd zboża złożony jest z:   * łodygi * liści * kwiatów * nasion   Łodyga nosi nazwę źdźbła. Punkty, z których wyrastają liście nazywane są kolankami lub węzłami. Źdźbło podzielone jest węzłami na kilka międzywęźli, zazwyczaj 4-5. Zazwyczaj źdźbło u zbóż jest puste, tylko niektóre gatunki pszenicy, kukurydzy u prosa posiadają oba wypełnione gąbczastą masą.  Liście roślin zbożowych są długie i wąskie, charakteryzujące się równoległym unerwieniem, które zbiega się z zwężeniem na końcu. Liść złożony jest z pochwy liściowej, która obejmuje źdźbło, dzięki czemu chroni międzywęźla przed uszkodzeniem. Nasadka blaszki liściowej zawiera tzw. języczek i uszka. Uszka są mocno rozwinięte u jęczmienia, słabiej u żyta oraz pszenicy i niewykształcone u jęczmienia.  Kwiaty zbóż wytwarzają kwiatostany najczęściej w formie kłosów (pszenica, jęczmień, żyto), wiech (owies, ryż, proso) lub kolb (kukurydza).  Kwiatostany zbudowane są z kłosków, a kłoski z kolei złożone są z pojedynczych kwiatów. Każdy kwiatek otaczają dwie plewki. Kwiaty oprócz kukurydzy, są obojnacze. Kwiatostan kukurydzy, z powodu rozdzielnopłciowości przyjmuje formę obojnaczą.  Żyto, kukurydza oraz gryka charakteryzują się posiadaniem kwiatów owocopyłkowych, choć żyto i kukurydza są wiatropylne.  U gryki łodyga wykazuje rozgałęzienie, a liście przybierają postać sercowato-strzałkową. Kwiatostany znajdują się w kątach liści i złożone są z wielu barwnych kwiatów  Owocem zboża jest ziarniak zwany potocznie ziarnem, Niektóre zboża posiadają ziarniaki gołe (pszenica, żyto), a u innych otoczony jest on plewkami kwiatowymi (owies, jęczmień, proso, ryż). Plewki mogą przybierać postać zrośniętą lub niezrośnięte z ziarnem. Owocem gryki jest trójgraniasty orzeszek zwany także ziarnem.  Źródło: Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spozywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Morfologia ziarna zbóż |
| W skład ziarna zboża (ziarniaka) wchodzi:   * zarodek * bielmo * okrywa   Zarodek będący najmniejszym elementem ziarna składa się z części embrionalnej, w której mieści się:   * pączek * krótka łodyżka * korzonek * tarczka   Tarczka oddzielona jest od bielma warstwą komórek cylindrycznych. Jest przekształconym liścieniem, biorącym udział w przewodzeniu składników pokarmowych z bielma do rozwijającego się zarodka.  Łodyżka zarodkowa jest zrośnięta z tarczką. Górna jej część zakończona jest pączkiem, dolna – korzeniem zarodkowym.  Paczek zarodkowy składa się z listków, które otaczają stożek wzrostu, przy czym liść zewnętrzny, otaczający pozostałe liście, nazywa się pochwą, liściową. Koniec pochwy jest sztywny, ostro zakończony, dzięki czemu łatwo przedostaje się przez warstwy gleby.  Korzonek, który jest przedłużeniem łodyżki podliścieniowej, posiada na wierzchołku czapeczkę korzeniową. Od strony zewnętrznej jest otoczony pochwą korzeniową, która podczas kiełkowania pęka.  W zależności od sposobu kiełkowania i budowy zewnętrznej zboże dzieli się na:   * Posiadające ziarniaki z podłużnym rowkiem, na brzusznej stronie ziarna. Ziarniaki wytwarzają podczas kiełkowania kilka korzeni zarodnikowych. Zalicza się do nich: pszenicę, żyto, jęczmień owies * Posiadające ziarniaki bez podłużnego rowka, które podczas kiełkowania wytwarzają tylko jeden korzonek zarodkowy   Zalicza się do nich:   * kukurydzę * proso   Bielmo stanowi magazyn substancji zapasowych i dzieli się na:   * bielmo środkowe * zewnętrzną warstwę komórek aleuronowych   Bielmo po zmieleniu jest głównym składnikiem mąki stąd też jego nazwa-bielmo mączne.  Warstwa komórek aleuronowych zaliczana jest do łuski i większa jej część wchodzi w skład otrąb. Zawartość warstwy aleuronowej w ziarniaku żyta wynosi 8-12%, w ziarniaku pszenicy- 6-9%.  Grubość warstwy aleuronowej jest zróżnicowana. Komórki, które otaczają zarówno bielmo środkowe są dużych rozmiarów, przy tarczce ulegają zmniejszeniu i przybierają postać płaskich i nie odróżniających się od komórek zarodka.  Do ziarniaków posiadających największe bielmo, ale najmniejsze ziarniaki zaliczyć można:   * ryż * pszenicę * żyto   Bielmo stanowi około 78% masy ziarna, pszenicy 83%, kukurydzy 72-75%, u owsa 50-52%.  Okrywa chroni ziarno przed uszkodzeniem, truciznami (zaprawami) i szkodnikami. W skład okrywy wchodzi:   * okrywa nasienna * okrywa owocowa   Zboża tj. jęczmień, owies, ryż, proso, posiadają dodatkową okrywę, która powstaje z plewek kwiatowych. U jęczmienia plewki są zrośnięte z okrywą owocową. Okrywa jest przepuszczalna dla wody i tlenu, natomiast nie jest przepuszczalna dla wielu substancje.  Cecha ta wykorzystywana jest w przemyśle fermentacyjnym (słodowanie). Kiełkowanie ziarna jest możliwe tylko wtedy, gdy ziarno przepuszcza tlen.  Zarodek zlokalizowany jest w dolnej części ziarniaka w ukośnym położeniu. Kształt zarodka jest wrzecionowaty. W kukurydzy zarodek położony jest po przeciwległej stronie klina, w prosie natomiast po stronie zaostrzonej. Zarodek ryżu jest niewielki zaś zarodki kukurydzy oraz prosa są stosunkowo duże.  Podczas transportu, młócki może dochodzić do uszkodzenia ziarna, szczególnie wtedy, gdy ziarno jest nadmiernie wilgotne lub suche. Ma to duże znaczenie w przypadku jęczmienia browarowego.  Bródka spełnia rolę w regulacji wilgotność ziarna podczas kiełkowania. Bródka jest miejscem osadzania się bakterii, brudu oraz zarodników grzybów. Podczas czyszczenia ziarna bródka usuwana jest w łuszczarce. Największą bródkę posiada pszenica. Bródka żyta jest mało widoczna.  Bródka jest charakterystycznym rowkiem biegnącym po przeciwległej stronie zarodka. Jest pozostałością po wiązce naczyniowej, przez które dojrzewające ziarno zaopatrywane jest w substancje odżywcze. Głębokość i kształt bródki jest ważna cechą jakościową ziarna. W bródce dochodzi do gromadzenia się pyłu, brudu, zarodników pleśni i bakterii.  Ważną cechą charakterystyczną ziarna jest jego zabarwienie. Barwa ziarna w obrębie tej samej rośliny jest zróżnicowane. Barwa okrywy oplewkowej wpływa na barwę ziarna zbóż oplewkowych. Na zabarwienie zbóż nieoplewionych wpływa zawartość barwników w niektórych warstwach okrywy. Im cieńsza jest okrywa i bardziej szklista konsystencja bielma, tym barwa zbóż nieoplewionych jest tym wyraźniejsza.  Źródło: Stanisław Jankowski- Surowce mączne i kaszowe. WNT. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. | |

|  |
| --- |
| Anatomia ziarna |
| Zarodek ziarniaka składa się z:   * Części embrionalnej * Warstwy komórek cylindrycznych   Komórki części embrionalnej charakteryzują się cienkimi ściankami i kształtem cztero, pięcio oraz sześciokątnym jądra. Podczas dojrzewania ziarna w zarodku a dokładniej w tarczce gromadzi się pożywienie dla rosnącego zarodka. Tarczka nie tylko dostarcza materiału energetycznego rosnącej części, ale także przygotowuje i przenosi pożywienie z bielma.  Znaczna część tarczki składa się z komórek wyspecjalizowanych. Zarodek jest bogatym źródłem białka (około 25%), soli mineralnych (około 5%) oraz witamin, w szczególności:   * tiaminy * ryboflawiny * niacyny * pirydoksyny * kwasu pantotenowego * tokoferolu   Tabela 1. Ciężar zarodka (w % ciężaru całego ziarna) wg A. Lempki (red.)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Rodzaj ziarna | Tarczka | Zarodek bez tarczki | Cały zarodek | | Pszenica | 1,54 | 1,20 | 2,74 | | Żyto | 1,73 | 1,80 | 3,53 | | Jęczmień | 1,53 | 1,85 | 3,38 | | Owies bez łuski | 2,13 | 1,60 | 3,73 | | Kukurydza | 7,25 | 1,15 | 8,40 |   Komórki bielma są duże i wypełnione substancją białkowa, w której osadzone są ziarna skrobi. Spośród komórek bielma rozróżnia się:   * peryferyjne * środkowe * pryzmatyczne   Ściany komórek są cienkie, ale grubość ich jest zróżnicowana. W komórkach leżących po warstwą komórek aleuronowych większa. W środku bielma ściany komórek są najcieńsze. Grubość ścian komórek bielma ma wpływ na wartość przemiałową pszenic miękkich. Im cieńsze są ściany komórek tym większa jest wydajność mąki. Komórki bielma zbudowane są z hemiceluloz, które wykazują zdolność do absorbowania dużych ilości wody. Im ściana komórki jest grubsza, tym więcej mąka absorbuje wody.  Komórki bielma w swoim składzie zawierają skrobię wtopioną w matrycę białkową, co tłumaczy pękanie podczas rozdrabniania tkanek bielma, wzdłuż ścian komórek a nienaruszenie kompleksu białkowo-skrobiowego. W pszenicy miękkiej w czasie przemiału ziarenka skrobi pozostają nieuszkodzone. Pszenica typu durum jest twarda i w związku z tym większość ziarenek zostaje uszkodzonych.  W komórkach bielma zarówno pszenicy, żyta, oraz jęczmienia ziarenka skrobi mają kształt zaokrąglony i soczewkowaty. Ich wielkość jest zróżnicowana, obserwuje się występowanie ziarenek dużych, małych oraz średnich.  Bielmo kukurydzy jest częściowo rogowe o częściowo mączyste. Kukurydza charakteryzuje się posiadaniem dwóch typów ziarenek skrobi. W bielmie szklistym ziarenka skrobi przybierają postać wielokątnie złączonych substancją białkową. Bielmo mączyste zawiera z kolei ziarenka zaokrąglone. Różnice w kształcie ziarenek tłumaczy się ściśnieniem ziarenka przez przylegające do niego białko podczas dojrzewania. Ziarenka skrobi prosa są kształtem podobne do kukurydzanych.  Bielmo mączne ziarniaka pszenicy składa się z:   * 72% białka * 20% substancji mineralnych * 3% tiaminy * 33% ryboflawiny * 12% niacyny * 6% pirydoksyny * 43% kwasu pantotenowego   Większa ilość białka w pszenicy znajduje się w zewnętrznej części bielma mącznego. Bielmo to charakteryzuje się większą szklistością i wyższą zawartością białka.  Ziarna wszystkich zbóż posiadają jedną warstwę komórek aleuronowych, wyjątek stanowi ziarno jęczmienia, które zawiera trzy, cztery warstwy komórek aleuronowych.  Warstwa komórek aleuronowych otacza niemal całkowicie bielmo mączyste i znaczna część komórek  W skład komórek warstwy aleuronowej wchodzi ciemna, ziarnista substancja zbudowana z białek, tłuszczów oraz soli mineralnych. W warstwie aleuronowej stwierdza się obecność znacznych ilości witamin oraz enzymów biorących czynny udział w procesie kiełkowania  Na warstwę komórek aleuronowych przypada:   * 15% ogółu białka ziarniaka * 61% składników mineralnych * 32% tiaminy * 37% ryboflawiny * 82% niacyny * 61% pirydoksyny * 41% kwasu pantotenowego   Okrywa owocowa ziarna zbożowego pełni funkcji ochronną i zbudowana jest z:   * skórki zewnętrznej * skórki wewnętrznej * skórki środkowej   Okrywa nasienna składa się z:   * warstwy komórek barwnikowych * warstwy komórek hialinowych   Skórka zewnętrzna i wewnętrzna składa się z pojedynczej warstwy komórek, którą otoczone jest niemal całe ziarno. Komórki skórki zewnętrznej posiadają wydłużony kształt i ułożone są wzdłuż ziarna. U żyta ściany komórek są zgrubiałe natomiast u pszenicy przewężania są znacznie wyraźniejsze, czego nie obserwuje się u żyta.  Najsilniej rozwiniętą okrywą owocową obserwuje się u kukurydzy, z kolei u ryżu okrywa owocowa jest delikatniejsza i znacznie słabiej rozwinięta niż i żyta i pszenicy.  Wielowarstwowa skórka środkowa złożona jest z wąski wydłużonych komórek posiadających ukośne przewężenia. Pod tymi komórkami o pofałdowanych ścianach a wśród nich eliptyczne międzykomórki.  Skórka środkowa posiada komórki dłuższe i większe niż u jęczmienia. Pod tymi komórkami znajduje się warstwa gąbczasta o komórkach w kształcie gwiazd.  Stwierdza się, że okrywa owocowa u jęczmienia oraz owsa jest znacznie słabiej rozwinięta niż u pszenicy i żyta, a zwłaszcza u kukurydzy.  Okrywa nasienna posiada jasną lub dwie warstwy komórek cienkościennych, czworobocznych.  Komórki te u pszenicy są zabarwione na kolor żółty lub brunatny u owsa, kukurydzy, oraz ryżu okrywa nasienna jest niewidoczna. Pomiędzy okrywą nasienną, a warstwą komórek aleuronowych występuje cienka, pojedyncza lub podwójna warstwa stanowiąca pozostałość woreczka zalążkowego nosząca nazwę warstwy hialinowej.  Na okrywę owocowo- nasienną ziarniaka pszenicy przypada:   * 4% ogólnej zawartości białka w ziarniaku * 7% substancji mineralnych * 1% tiaminy * 5% ryboflawiny * 4% niacyny * 12% pirydoksyny * 9% kwasu pantotenowego   Okrywa pełni rolę warstwy ochronnej ziarna zbożowego, modyfikującej w przeważającej mierze wpływ czynników zewnętrznych. Zapobiega ona przenikaniu wielu różnych substancji z otoczenia, chroni ziarno przed uszkodzeniem mechanicznym, przed owadami itp. Okrywa jest przepuszczalna dla wody i w określonych warunkach dla tlenu, co ma duże znaczenie podczas procesu kiełkowania. Po wysuszeniu ziarna przenikanie tlenu przez okrywę jest intensywne, co wskazuje na fakt, iż prawidłowe suszenie powinno mieć korzystny wpływ na proces kiełkowania. Komórki okrywy we wczesnych stadiach rozwojowych zawierają protoplazmę i chlorofil oraz biorą czynny udział w procesie fotosyntezy. W miarę dojrzewania w komórkach tych zachodzą duże zmiany. W procesie dojrzewania w komórkach dochodzi do zasadniczych zmian. Zanika protoplazma a substancje odżywcze przechodzą do bielma. Ścianki komórkowe grubieją itd. także w stadium dojrzałości pełnej okrywa złożona jest ze zdrewniałych pustych błon komórkowych zbudowanych z błonnika oraz hemiceluloz przesyconych ligniną i solami mineralnymi.  Ilość okrywy w ziarnie jest cechą odmianową, zależna od warunków zewnętrznych. Na wskutek nie sprzyjających warunków wzrostu, tworzą się ziarna chude, w których okrywa stanowi odsetek wagi ziarna. W ziarnie dobrze wykształconym okrywa stanowi na ogół mniejszy odsetek wagi ziarna.  Źródło: Stanisław Jankowski- Surowce mączne i kaszowe. WNT. Warszawa; Aleksander Lempka (red.)- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa. | |

**Właściwości biologiczne ziarna**

|  |
| --- |
| Świeżo zebrane ziarno wykazuje znaczną intensywność procesów życiowych, które wpływają na jego jakość i trwałość podczas składowania. Stopień intensywności procesów życiowych jest zależny w pierwszej kolejności od stopnia dojrzałości. W miarę przebiegu procesu dojrzewania spada zawartość wody w ziarnie, a także obniża się intensywność procesów życiowych.  Jednym z ważniejszych elementów procesu dojrzewania ziarna jest wydzielenie w różnych reakcjach wody.  Woda najczęściej powstaje w wyniku:   * Tworzenia się związków wysokocząsteczkowych z niskocząsteczkowych np. skrobi z cukrów prostych, białek z aminokwasów * Zmniejszenia pojemności wodnej koloidów ziarna, np. proces synerezy który prowadzi do zmniejszenia przestrzeni zajmowanej przez makrocząsteczki   Jak podaje Horubała A., zmiany w ilości wody zwianej i uwolnionej w ziarnie odgrywają bardzo ważną rolę w przechowalnictwie i należy się z nimi liczyć. Nie stanowią one jednak odrębnego procesu biologicznego  W składowanym ziarnie wyróżnia się następujące procesy biologiczne:   * Oddychanie * Dojrzewanie pożniwne * Zachowanie funkcji życiowych, kiełkowanie   Cechą charakterystyczną procesu dojrzewania jest przewaga procesu syntezy nad rozkładem i hydrolizą związków chemicznych. W normalnych warunkach magazynowania proces dojrzewania przebiega w ciągu 60 dni w temperaturze 15-45°C i wilgotności powietrza poniżej 14%.  Z wymiernych zmian do jakich dochodzi w tym czasie wymienia się:   * Wzrost zdolności do kiełkowania * Spadek zawartości azotu niebiałkowego   Jak podkreśla Horubała A., okres dojrzewania ziarna można skrócić do 21-28 dni przez zastosowanie sztucznego suszenie, pod warunkiem przechowywania wilgotnego ziarna nie dłużej, niż 1-2 dni i suszenie w temperaturze około 45°C, przy wilgotności względnej powietrza około 30%. Przechowywanie ziarna wilgotnego prowadzi do przyspieszenia  procesów hydrolizy oraz nieodwracalnych zmian w składzie chemicznym.  Do najbardziej znanych procesów życiowych zalicza się proces oddychania, którego uchwytnym efektem jest wydzielenie ciepła, wody oraz dwutlenku węgla. Podczas procesu oddychania dochodzi do zużycia niektórych składników suchej masy – w szczególności węglowodanów. Daje to tzw. naturalny ubytek suchej masy. Ubytek ten zawiera się w granicach kilku procent w stosunku rocznym. Wydzielające się podczas oddychania: woda, dwutlenek węgla oraz ciepło zwiększają intensywność oddychania.  Intensywność oddychania określa szybkość oraz stopień zepsucia mas ziarnowych. Do czynników regulujących oddychania zalicza się: wilgotność, temperatura, stopień napowietrzenia, porowatość mas ziarnowych, gatunek, odmiana, stopień dojrzałości pożniwnej a także warunki zbioru oraz transportu.  Okres życia ziarna  jest determinowany zarówno czynnikami genetycznymi m jak i warunkami składowania. Z punktu widzenia długości życia  oraz biorąc pod uwagę czynnik genetyczny, nasiona można podzielić na 3 podstawowe grupy:   1. Makrobiotyczną, nasiona żyją mniej niż 3 lata 2. Mezobiotyczną, nasiona żyją 3-15 lat 3. Makrobiotyczną, nasiona żyją ponad 15 lat   Kiełkowanie ziarna jest przejawem funkcji biologicznej ziarna. Niezbędnym warunkiem podczas kiełkowania jest wzrost wilgotności do 30-36% a także odpowiednia temperatura oraz natlenienie. Jak podaje Horubała A., ziarno skiełkowane, zarówno podczas sprzętu, jak również magazynowania, wykazuje szereg zmian wpływających na obniżenie jego przydatności technologicznej  Porośnięte ziarno charakteryzuje się:   * Zwiększoną aktywnością α- amylolityczną * Zwiększoną podatnością enzymatyczną skrobi * Częściowym rozłożeniem związków wysokocząsteczkowych, jak skrobi, pentozany, białka i w związku z tym zwiększoną ilość substancji niskocząsteczkowych.   Źródło: Adolf Horubała- Podstawy przechowalnictwa żywności. PWN. Warszawa |

**Jaja**

|  |
| --- |
| Przyjmuje się, że jajo kurze waży przeciętnie 50 g, a więc 100 g, dla których zwykle podawane są wartości odżywcze, odpowiada dwóm sztukom. Na część jadalną przypada 90% jaja, z czego żółtko stanowi 32%, a białko – 58%, pozostałość, czyli 10% to skorupka, składająca się głownie z węglanu wapnia z domieszką węglanu magnezu oraz niewielkiej ilości związków organicznych. W błonach wyściełających skorupę znajdują się białka o charakterze keratyn oraz mucyna.  Jaja, jak wszystkie produkty zwierzęce, dostarczają człowiekowi białka o dużej wartości biologicznej. Wartość tych białek, przyjęta jako 100, służyła za standard przy badaniach wartości innych białek. Białko jaja, które waży średnio 32 g, zawiera prawie 90% wody. W suchej substancji znajdują się prawie wyłącznie proteiny i bardzo małe ilości cukrowców i popiołu. Z protein białka jaja wyodrębniono szereg frakcji przeważa owoalbumina, zawierająca wszystkie aminokwasy egzogenne z dużą ilością aminokwasów siarkowych. Inne białko- konalbumina zaliczana również do glikoprotein, pozbawiona jest fosforu. Owomukoid stanowi trzecią frakcję, jest to glikoproteina. Ta frakcja zawierać ma czynnik hamujący działanie trypsyny. Należy wspomnieć jeszcze o awidynie, która tworzy z biotyną związki trudno przyswajalne, co może wywoływać niedobory tej witaminy.  Białko jaja jest bardzo ubogie w składniki mineralne, brak jest również tłuszczu, nie ma też witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Natomiast w białku znajdują się witaminy grupy B. Brak tłuszczu i duża zawartość wody sprawia, że wartość kaloryczna białka jaja jest niska, wypływająca jedynie z ilości protein i wynosi 45 kcal/100g.  Stopień przyswajania zdenaturowanego białka wynosi około 92%, białka surowego zaledwie 80%. Najlepiej strawne i przyswajalne są jaja o niezbyt dużym stopniu koagulacji, np. w wyniku gotowania przez 3 minuty. Przy dłuższym gotowaniu białko jaja ulega znacznemu stwardnieniu, co pogarsza jego strawność i przyswajalność. Ponadto dochodzi do częściowej dezaminacji niektórych aminokwasów. Szczególnie wyraźne zmiany występują w aminokwasach siarkowych.  Zupełnie odmienne przedstawia się skład żółtka jaja. Różnice dotyczą wszystkich składników. Żółtko jaja, ważące średnio 15 g, zawiera około 50% suchej substancji, a wiec znacznie więcej niż białko. Z tego prawie dwie trzecie przypada na tłuszcz, a jedna trzecia na proteiny.  Ilość i jakość lipidów zależy w pewnej mierze od karmy kur. Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych zwiększa się np. po dodaniu do paszy oleju. Na ilość cholesterolu pasza nie ma wpływu, ilości te są względnie stałe. Ogólnie przyjmuje się, że tłuszcz żółtka składa się z 65 % trójglicerydów prostych. 3% cholesterolu i z 30% fosfolipidów, w których główną masę stanowią lecytyny. We frakcji tłuszczowej znajdują się również witaminy rozpuszczalne w tłuszczach.  Proteiny żółtka, podobnie jak w białku, nie są jednorodne. Dwie główne frakcje protein  to fosfoproteidy, jak np., witelina oraz lipoproteiny. Frakcje albuminowe reprezentuje liwetyna o znacznej zawartości siarki.  Cukrowcami żółtka jest glikogen oraz niewielka ilość monosacharydów. na barwę żółtka składają się przede wszystkim barwniki z grupy karotenoidów. Zawartość witaminy A nie zawsze jest związana z zabarwieniem żółtka. Kury żywione paszą dodatkiem tranu znoszą jaja o żółtkach zupełnie jasnych, ale z dużą zawartością witaminy A, a może być przeciwnie, żółtko o intensywnym zabarwieniu ciemnopomarańczowym bywa ubogie w witaminę A, jeżeli zabarwienie powstało wskutek karmienia kur żółtą kukurydzą. Poza witaminą A w tłuszczu żółtka rozpuszczone są witaminy D, E i K w ilościach dość zmiennych, zależnych nie tylko od paszy kur, ale i pory roku. Z witamin rozpuszczalnych w wodzie kwas askorbinowy występuje w śladowych ilościach, natomiast witaminy grupy B znajdują się w ilościach dość dużych w porównaniu z innymi produktami. Ogólna zawartość związków mineralnych o bardzo urozmaiconym składzie wynosi 1,7 % a więc znacznie więcej niż w białku. Siła zakwaszająca 100 g żółtka jest wysoka. Duża zawartość składników energetycznych, zwłaszcza tłuszczu, przy stosunkowo niewielkiej ilości wody daje bardzo wysoką wartość kaloryczną, wynoszącą około 350 kcal/100 g żółtka jaja.  Żółtko jaja zawiera bardzo dużo cholesterolu. W jego 100 g mieści się aż 1790 mg cholesterolu, a w 100 gramach całego jaja 600 mg. Przeciętnie, wraz ze spożyciem jednego jaja (50 g), spożywa się około 300 mg cholesterolu tj tyle, ile wynosi dzienna norma dla dorosłego człowieka. W dniu, w którym planujemy jaja, musimy zatem zadbać o to, by inne produkty nie wprowadzały do diety cholesterolu, jak np. produkty roślinne.  Istnieją dowody naukowe, że cholesterol w żółtku jaja nie jest szkodliwy dla człowieka, gdyż jego wzrostowi we krwi po spożyciu jaj przeciwdziała lecytyna zawarta w fosfolipidach żółtka. Jednakże u niektórych ludzi po spożyciu jaj wzrasta poziom cholesterolu we krwi.  Białko jaja jest wolne od cholesterolu. Można je spożywać w dowolnych ilościach i formach. W różnych dietach, szczególnie w przeciwmiażdżycowych, poleca się spożywanie wyłącznie białka jaja. Zdrowi ludzie, szczególnie dzieci i młodzież, mogą spożywać przeciętnie ¾ jaja dziennie. Dorośli lepiej 2-4 sztuki tygodniowo. Nie powinniśmy zupełnie eliminować tego cennego produktu z naszych jadłospisów. Wszak natura wytworzyła jajko jako spichlerz, skoncentrowane źródło wszystkich (oprócz witaminy C) składników pokarmowych potrzebnych dla rozwoju zarodka.  Białko jaja kurzego stanowi wzorzec pod względem zawartości aminokwasów, do którego przyrównujemy białko innych produktów, oceniając ich wartość biologiczną.  Dlatego jajami możemy zastępować w jadłospisie inne produkty białkowe (mięso, ryby, drób, podroby). Jaja doskonale uzupełniają do pełnej wartości białko produktów roślinnych. A zatem tzw. Jarskie potrawy z jaj, jak np. naleśniki, kalafior z ziemniakami i sadzonym jajem- są mieszaniną pełnowartościowego białka.  Jajo jako całość, bez rozbicia na żółtko i białko ma wartość odżywczą pośrednią. Jaja to bardzo cenny produkt, doskonale uzupełniający wartość biologiczną białek zbożowych, mający bardzo szerokie zastosowanie  Źródło: Z. Wysokińska, M.Jurkiewicz- Zasady żywienia i technologia potraw. WNT; S. Bączyk, Ł. Szcześniak- Racjonalne Żywienie Człowieka. PWN |

**Powstawanie jaja**

|  |
| --- |
| Składanie jaj rozpoczyna się z chwilą dojrzenia narządów rozrodczych osobników żeńskich ptaków, niezależnie od zapłodnienia. Jaja powstają w narządach rozrodczych: żółtko tworzy się w jajniku, natomiast białko, błony białkowe i skorupa wapienna — w poszczególnych odcinkach jajowodu.  Dojrzały jajnik ma kształt grona o licznych pęcherzykach jajowych, rozdzielonych silnie unaczynioną tkanką łączną. W pęcherzykach rozróżnia się pierwotną komórkę jajową oraz komórki pęcherzykowe układające się w postaci nabłonka wokół komórki jajowej. Na skutek gromadzenia się materiałów odżywczych dla przyszłego zarodka, komórki jajowe rosną do wielkości dużych kul, odpowiadających późniejszym żółtkom jaj. Z chwilą gdy komórka jajowa osiągnie odpowiednią wielkość i właściwy stopień dojrzałości, pęcherzyk otaczający komórkę (tzw. pęcherzyk Graffa) pęka wzdłuż znamienia, a kula żółtkowa wpada do lejkowato rozszerzonego jajowodu. Czas dojrzewania komórki jajowej wynosi 5—6 dni.  W jajowodzie odróżnia się 5 odcinków spełniających odrębną rolę w tworzeniu się jaja. Pierwszy odcinek, długości ok. 9 cm, służy do wychwytywania komórki jajowej; tu może również nastąpić zapłodnienie, po czym żółtko otacza się błoną witelinową. Następny odcinek, długości ok. 33 cm, wyposażony jest w śluzówkę z licznymi, rozgałęzionymi gruczołami pęcherzykowymi, które wskutek mechanicznego podrażnienia, powodowanego przesuwaniem się żółtka, obficie wydzielają białko.  Spójny układ fałd błony śluzowej i częściowo mięśniówki sprzyja przesuwaniu się jaja ruchem śrubowym, a tym samym nawijaniu się na żółtko białka początkowo ciągliwego, gęstego, potem płynnego i powtórnie gęstego. W tym czasie na dwóch biegunach przesuwającego się ruchem obrotowym jaja wytwarzają się skrętki, tzw. chalazy, przy czym chalaza formująca się od strony.  Ujścia jajowodu jest zwykle mocniejsza. Przejście przez ten odcinek, wytwarzający 40—50% białka zawartego w jaju, trwa ok. 3 godz. Trzeci odcinek, tzw. cieśń (ok. 10 cm), wyposażony jest w liczne gruczoły cewkowate; wydzielana przez nie kleista substancja krzepnąc tworzy błony: obiałkową i podskorupową. Przejście jaja przez cieśń trwa ok. 1 godz. W czwartym odcinku (ok. 10-12 cm), odpowiadającym macicy ssaków, następuje uzupełnienie zawartości białka na drodze osmozy poprzez półprzepuszczalne błony, a z cieczy wydzielanej przez liczne gruczoły śluzówki tworzy się skorupa i cienka powłoka śluzu; ten etap trwa 1-20 godz. Jajo przesuwa się następnie do ostatniego odcinka, zwanego pochwą, który służy do wypchnięcia jaja z jajowodu. Przez jajowód przechodzi ono skierowane do ujścia ostrym- końcem; dopiero w ostatnim odcinku położenie zmienia się i jajo zostaje zniesione tępym końcem.  W procesie formowania się jaja podstawową rolę odgrywają gruczoły dokrewne, układ krwionośny i limfatyczny (dostarczające substancji, z których wytwarzane są poszczególne składniki jaj) oraz system nerwowy ptaków.  CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA NIEŚNOŚĆ KUR I JAKOŚĆ JAJ  Ilość uzyskiwanych jaj i ich jakość zależą od takich czynników, jak: gatunek, rasa, indywidualność, wiek, funkcje płciowe ptaka oraz od warunków zewnętrznych: żywienia, otoczenia, klimatu itp. Wydajność nieśna ptaków i wielkość jaj zależą głównie od gatunku, rasy i cech indywidualnych.  W drugim roku kury składają zazwyczaj 80% ilości jaj zniesionych w pierwszym roku, a w następnych latach procent ten stale maleje. Obniżenie wydajności nieśnej jest tym szybsze, im więcej jaj znosiła kura w pierwszym roku. W związku z malejącą produkcją jaj w miarę starzenia się ptaka, kury nieśne hoduje się na ogół do 2 lat.  Istotnym czynnikiem wpływającym na nieśność kur jest tzw. rytm nieśności wyrażający się ilością jaj złożonych w jednej serii i długością przerw dzielących poszczególne serie: kury ras nieśnych znoszą jaja seriami po 3-10 szt., zależnie od indywidualnych właściwości, po czym następuje przerwa trwająca jeden lub więcej dni.  Wydajność uzależniona jest także od występowania i długości okresów podczas których kury nie składają jaj; do okresów takich należy czas dojrzewania, pierzenia, kwoczenia i przerwa zimowa. Nowoczesna hodowla doprowadziła do przyspieszenia dojrzałości płciowej, która u ras nieśnych osiągnięta zostaje między 5 a 7 mies. życia, i znacznego skrócenia, a nawet wyeliminowania przerw w produkcji jaj. Zwykle największa ilość jaj znoszona jest na wiosnę, kiedy nasila się instynkt rozmnażania, najmniejsza natomiast zimą, podczas której mogą nastąpić przerwy w nieśności trwające od 2 dni do 2 miesiecy i więcej (zwykle między listopadem a marcem).  Z czynników zewnętrznych wpływających na nieśność do najważniejszych należy światło, temperatura, a przede wszystkim żywienie, które musi zabezpieczyć kurze nie tylko procesy życiowe, lecz i materiał do budowy jaj.  Na wielkość jaj, poza gatunkiem i rasą, wpływa szereg innych czynników, takich jak właściwości indywidualne ptaka, szybkość dojrzewania intensywność nieśności, przerwy w nieśności, wiek itd. Na ogół kury cięższe znoszą jaja większe, kury wcześnie dojrzewające składają jaja mniejsze, również duża ilość jaj od jednej nioski idzie w parze z mniejszym rozmiarem jaj. Po przerwie w nieśności pierwsze jaja są także trochę mniejsze. Młode kury znoszą zwykle jaja mniejsze, natomiast spadkowi wydajności między 2 a 4 rokiem życia towarzyszy wzrost wielkości jaj; w następnych latach rozmiar jaj ponownie się zmniejsza.  Czynniki zewnętrzne w niewielkim stopniu wpływają na wielkość jaj; spośród nich największe znaczenie posiadają warunki klimatyczne, a szczególnie temperatura. Duże wahania temperatury w ciągu dnia lub zbyt wysoka temperatura (w lecie) mogą wpłynąć na zmniejszenie się wielkości jaj.  Kształt jaja zdeterminowany jest przede wszystkim czynnikami fizjologicznymi, rasą, indywidualnością i właściwościami dziedzicznymi.  Barwa skorupy jaj kurzych zależy od rasy, cech indywidualnych, czynników dziedzicznych i żywienia; ciemniejsze są zwykle jaja kur młodych, jaja zniesione po przerwie w nieśności oraz jaja wczesnozimowe i wiosenne. Struktura, stosunek poszczególnych części składowych i skład chemiczny jaj uwarunkowane są głównie czynnikami rasowymi, dziedzicznymi, wiekiem, przerwami w nieśności, porami roku oraz pożywieniem. Na ogół jajach dużych większy jest procentowy udział białka. Żółtko największe bywa w marcu (całe jajo ok. 60 g, żółtko 18—19 g). Jaja, których niewielki rozmiar spowodowany jest właściwościami genetycznymi kury lub zbyt wysoką temperaturą otoczenia, mają stosunkowo duże żółtko (jajo 54 g, żółtko 19 g), a tym samym więcej tłuszczów i suchej masy. Jaja kur młodych, pierwsze jaja z serii i jaja zimowe charakteryzują się większą ilością białka. Skorupa jest najcieńsza w ciepłych miesiącach roku.  Wpływ pory roku na różnice w białku, tłuszczu i wodzie wynosi ok. 1% dla każdego składnika. Również zawartość wielu witamin jest ściśle związana z porą roku i żywieniem; pewne różnice w ilości witamin w jajach spowodowane są także czynnikami dziedzicznymi. Barwa żółtka zależy od rasy ptaka, właściwości osobniczych, a przede wszystkim od paszy. Czasem pasza wywołuje wadliwe zabarwienie żółtek, np. nasiona malwy zawierające trujący żółty barwnik gossypol mogą być powodem powstawania żółtek oliwkowych, a nadmiar chrabąszczy w karmie powoduje znoszenie jaj o żółtkach ciemnobrązowych.  Wszystkie cechy jaj są silnie zdeterminowane kondycją ptaka. Jaja kur chorych z reguły są gorszej jakości; w skrajnych wypadkach mogą się stawać zupełnie nienormalne. Choroby obniżają również wydajność nieśną.  Źródło: A. Lempka- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa |

**Witaminy**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Witaminy są związkami organicznymi, pobieranymi przez organizm zwierzęcy wraz z pokarmem. Biorą udział w regulowaniu procesów przemiany materii. W jaju wykryto obecność wielu witamin, które ze względu na rozpuszczalność dzielimy na dwie grupy:   * rozpuszczalne w tłuszczach- występujące w żółtku * rozpuszczalne w wodzie występujące zarówno w żółtku jak i w białku   Do witamin rozpuszczalnych w tłuszczach zalicza się witaminy:   * Witaminę A * Witaminę D * Witaminę E * Witaminę K   Szczególnie dużo w żółtkach występuje witaminy A i karotenów oraz witaminy D; poziom ich w jaju jest zmienny i zależny jest od składu paszy.  Witamina A  Akseroftol występuje w żółtku jaja, które spośród pokarmów pochodzenia zwierzęcego jest najbogatszym jej źródłem. Wyjątek stanowi wątroba i masło, pochodzące od krów żywionych na żyznych pastwiskach. Przeciętnie w 100 g żółtka występuje około 1,19 mg (0,30-2,25 mg ) witaminy A i około 1,29 mg karotenów. Im więcej jaj znosi kura, tym stosunkowo uboższe są one w witaminy. Najwięcej witaminy A i karotenów zawierają jaja w okresie wiosny i lata, kiedy jest dużo paszy zielonej. Często silne zabarwienie żółtka idzie w parze ze zwiększoną zawartością witaminy A i karotenoidów, nie należy jednak identyfikować zabarwienia żółtka z jego wartością witaminową, gdyż witamina A jest bezbarwna, a β- karoten nie należy do najintensywniejszych barwinków żółtka.  Zdolność przyswajania i przenoszenia witaminy A do żółtka poszczególnych kur jest zróżnicowana. Jak podaje E. Potemkowska, tylko nadwyżka witaminy, ponad normalne zapotrzebowanie organizmu może być gromadzona w żółtku. Rezerwy odkładane w wątrobie pozostają w odwrotnym stosunku do ilości witaminy A zawartej w żółtku. Im więcej witaminy A w żółtku tym mniej w wątrobie. Im lepsza nioska, tym jaja stosunkowo uboższe są w witaminę A. Zawartość witaminy A w żółtku jest w pewnym stopniu uzależniona od ilości tej witaminy przyswojonej przez kurę, jednakże nie zwiększa się proporcjonalnie do wzrostu zawartości witaminy A w paszy.  Witamina A jest całkowicie odporna na działanie podwyższonej temperatury (gotowanie,), natomiast wykazuje wrażliwość na procesy utleniania i działanie promieni słonecznych. Jaj które przechowuje się w chłodni w ciągu 1 roku tracą około 75% witaminy A.  Witamina D  Kalcyferol znajduje się w żółtku w ilościach zmiennych zależnych od warunków, w jakich znajdują się kury (słońce, pasza). Niedostatek światła słonecznego lub witaminy D jest przyczyną ograniczenia nieśności. Przeciętnie w 100 g żółtka występuje około 0,03 mg witaminy D. Jaja znoszone w czerwcu mogą zawierać o 50% więcej witaminy niż jaja zniesione w kwietniu, kiedy ilość światła jest mniejsza. Z tego samego powodu jaja letnie są czterokrotnie bogatsze w kalcyferol niż zimowe. Sztuczne naświetlanie kury promieniami ultrafioletowymi może zwiększyć zawartość witaminy D w żółtku o 25%, zależnie od czasu naświetlania. Poprzez dokarmianie kur tranem zawartość witaminy D w jajach zimowych można podnieść nawet pięciokrotnie.  Gotowanie, przechowywanie jaj w chłodni w ciągu 8-10 miesięcy nie wpływa na obniżenie zawartości witaminy D w żółtku.  Witamina E  Tokoferol znajduje się także w żółtku. Jednej trzecia ilości jaja dodana dziennie do normy żywieniowej szczurów ma korzystny wpływ na płodność. Jest bardzo odporna na wysoką temperaturę, ale wykazuje dużą wrażliwość na utlenianie oraz naświetlanie.  Witamina K  Filochinon występuje podobnie jak wyżej wymienione witaminy w żółtku. Jajo nie jest dobrym źródłem tej witaminy. Charakteryzuje się dużą wrażliwością na światło.  Witaminy z grupy B są podzielone pomiędzy żółtko i białko jaja, a witamina C występuje w śladowych ilościach.  Witamina B1  Obecna jest w żółtku. Podczas gotowania jaj znacznie obniża się jaj zawartość. Jest witaminą bardzo wrażliwa na podwyższoną temperaturę. Działa regulująco na gospodarkę węglowodanową oraz wywiera korzystny wpływ na gruczoły wydzielania wewnętrznego.  Witamina B2  Ryboflawina zawarta jest zarówno w białku jak i w żółtku. Żółtko zawiera jej od 1,5 do 2,5 raza więcej niż białko. Ulega rozkładowi pod wpływem światła, ale jest odporna na działanie wysokiej temperatury.  Witamina PP  Podobnie jak witamina B2 znajduje się zarówno w żółtku jak i w białku. Jest odporna na wysoką temperaturę. Kwas nikotynowy zalicza się jednych z najtrwalszych witamin. Jedno jajo pokrywa około 0,2% zapotrzebowania na tą witaminę.  Kwas pantotenowy  Jest dość szeroko rozpowszechniony w pokarmach stąd nie zaobserwowano jego niedoborów u ludzi. W jaju znajdujesz głownie w żółtku, w dość wysokich ilościach (tab.).  Inozytol  Występuje w jaju w dość dużych ilościach. U zwierząt zapobiega łysieniu.  Witamina B6  Bierze udział w przemianie białek, nie jest wrażliwa na działanie wysokiej temperatury, ale rozkłada się na skutek naświetlania. Przeciwdziała chorobom skóry.  Witamina H  W jednym gramie białka 0,05 mikrogramów tej witaminy związanych jest z awidyną, która działa hamująco na jej działanie. Gotowanie jaj niszczy tę właściwość awidyny i następuje ponowne uaktywnienie biotyny. Kompleks biotyna-awidyna jest przyczyną występowania objawów chorobowych, w diecie złożonej z większej ilości surowych jaj. Biotyna jest witaminą charakteryzującą się dużą odpornością na ogrzewanie. Jest niezbędnym czynnikiem wzrostowym, przeciwdziała zaburzeniom w przemianie tłuszczowej i łojotokowi.  Kwas foliowy  W pokarmach pochodzenia zwierzęcego występuje w niewielkich ilościach. Odporna na ogrzewanie. Jest świetnym środkiem terapeutycznym przy różnych formach anemii.  Cholina  Zaliczana do zespołu witamin grupy B, zawarta jest w lecytynie, której ilość stanowi około 10% żółtka. Jajo jest jednym z najbogatszych po wątrobie źródłem choliny. Jej niedobór przejawia się stłuszczeniem wątroby.  Witamina C  Żółtko zawiera śladowe ilości kwasu askorbinowego. Jest to witamina niezwykle wrażliwa na działanie podwyższonej temperatury i procesy utleniające. Podczas utleniania ulega niemal całkowitemu zniszczeniu. Nie kumuluje się w organizmie.  Tabela 1. Zawartość witamin grupy B w jaju kurzym w 100 g- wg A. Lempki (red.)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Witaminy | Całe jaja | Żółtka | Białka | | Tiamina | 0,070-0,14 mg | 0,17-0,35 mg | 0,15-0,03 mg | | Ryboflawina | 0,28-0,62 mg | 0,24-0,54 mg | 0,25-0,45 mg | | Niacyna | 0,05-0,10 mg | 0,03-0,10 mg | 0,08-0,10 mg | | Witamina B5 | 1,10-1,80 mg | 2,96-5,04 mg | 0,13-0,16 mg | | Pirydoksyna | 0,088-0,18 mg | 0,26-0,36 mg | - | | Biotyna | - | 35-70 µg | 5 µg | | Kwas foliowy | 4,1-5,0 mg | - | - | | Mezoinozytol | 22-33 mg | - | - | | Cholina | - | 171,3 mg | - | | Witamina B12 | 0,84-3,13 µg | 0,8-3,3 µg | - |   Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL Warszawa; E. Potemkowska- Drobiarstwo. PWRiL Warszawa; A. Lempka (red).- Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE. Warszawa; Maria Fandrejewska- jaja i przetwory jajowe. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo. REA |

**Budowa jaja**

|  |
| --- |
| Rozmiar jaja, jako dużej komórki rozrodczej, zależy przede wszystkim od wielkości ptaka. W obrębie jednego gatunku, a tym bardziej jednej rasy, wielkość jaj jest już mniej zróżnicowana.  Waga jaj kurzych nie wykracza zwykle poza granice 40—70 g. Jaja kur jednej rasy, np. Leghorn, w zależności od kraju, wieku niosek i innych czynników mogą się wahać od 53,2 do 61,6 g.  Kształt jaja zależy głównie od czynników fizjologicznych. Obwód jaja kurzego jest asymetryczną elipsą z jednym końcem nieco bardziej tępym niż drugim; przekrój poprzeczny w każdym miejscu jest idealnym kołem. Dla określenia kształtu jaja wprowadzono pojęcia indeksów, które mogą się wyrażać bądź to stosunkiem osi dłuższej do krótszej, i wtedy wartość indeksu waha się w granicach 1,13-1,67, bądź też stosunkiem osi krótszej do dłuższej pomnożonym przez sto; w tym wypadku indeks kształtu może wynosić 60—80.  Na podstawie wielu badań określono standardowe jajo kurze, którego charakterystyczne wielkości przedstawiają się następująco: waga -58 g, objętość -53cm3, c. właść. -1,09 g/cm3, oś dłuższa - 15,7 cm, oś krótsza - 13,5 cm, indeks kształtu - 74, powierzchnia -68,0 cm2.  Barwa skorupy jaja może być biała do jasnobrązowej i zależy przede wszystkim od rasy kury, jakkolwiek nawet w obrębie jednej rasy mogą występować znaczne odstępstwa od barwy przeciętnej.  Jajo składa się z 4 podstawowych elementów: żółtka, białka, błon i skorupy. Wagowo na 3 części żółtka (26-32%) przypada 6 części białka (57-62%) i 1 część skorupy (10,5-l2,5%).  Żółtko ma kształt zbliżony do kuli o średnicy ok. 35 mm. Bliższe pomiary wykazują nieznaczne wydłużenie w kierunku ostrego końca jaja i lekkie spłaszczenie w okolicy tarczki zarodkowej.  W położeniu środkowym utrzymują żółtko 2 chalazy rozciągnięte wzdłuż osi podłużnej; z reguły chalaza z ostrego końca jaja wiąże silniej i umożliwia ruch żółtka a mniejszym obszarze. Obrót żółtka wokół osi jest możliwy do momentu ścisłego skręcenia chalaz. Obszar, w którym może się przesuwać żółtko wzdłuż osi poprzecznej, zależy od gęstości białka. Bezpośrednio po zniesieniu jaja żółtko ma większy ciężar właściwy niż białko i opada nieco poniżej środka jaja; z czasem, po zgęstnieniu białka, żółtko zajmuje pozycję centralną. Barwa żółtka ma różne natężenie: może być jasnożółta do ciemnopomarańczowej, zależnie od paszy, rasy ptaka i właściwości osobniczych.  Żółtko nie jest tworem jednorodnym, lecz składa się z warstw jaśniej zabarwionego żółtka twórczego i ciemniejszego żółtka odżywczego. W centrum żółtka znajduje się kulista latebra o średnicy ok. 6 mm, utworzona głównie z jaśniejszego płynu typu witeliny, nie ścinającego się całkowicie przy gotowaniu. Latebra stanowi ok. 0,6 % całego żółtka i połączona jest z tarczką zarodkową wąską szyjką rozszerzającą się u brzegu żółtka w kształt lejka (tzw. jądro Pandera).  Żółtko twórcze latebry otoczone jest kolejno: żółtkiem ciemniejszym, ponownie jaśniejszym itd.; zazwyczaj warstw jest 6, przy czym ich regularny kształt zakłócony jest w pobliżu szyjki latebry. Warstwy jasne są cienkie, ok. 0,2 5-0,4 mm, i stanowią jedynie 3-4% całego żółtka; warstwy ciemne, zawierające więcej barwnika i tłuszczu, mają grubość ok. 2 mm.  Fizycznie żółtko rozpatrywać można jako mieszaninę granulek i rozpuszczalnej plazmy. Według Burleya i Cooka granulki reprezentują 23% suchej masy żółtka. Żółtko jasne zawiera granulki drobniejsze (0,004-0,075 mm), żółtko ciemniejsze — większe (0,025-0,150 mm). Granulki największe skupiają się w pobliżu latebry.  Na powierzchni żółtka, nad lejkowatym rozszerzeniem szyjki latebry, znajduje się tarczka zarodkowa. Tworzy ona białawą plamkę otoczoną pierścieniem protoplazmy, zlewającej się na brzegach z żółtkiem. Zarówno białko tarczki, jak i żółtko twórcze, dokładnie otaczające tarczkę, mają mniejszą gęstość i ciężar niż pozostała część żółtka, stąd tarczka zwrócona jest zawsze ku górze, co zapewnia jej najlepsze położenie w stosunku do źródła ciepła w czasie wylęgania pod kwoką. W jaju niezapłodnionym tarczka zarodkowa jest podłużna (2-2,5 mm), w jaju zapłodnionym zawierającym zarodek — grubsza i okrągła (3,5 mm).  Żółtko wraz z tarczką zarodkową otoczone jest elastyczną błoną witelinową grubości ok. 0,024 mm. Błona ta przypuszczalnie nie jest jednorodna: warstwa wewnętrzna zbudowana jest z keratyny, a dwie warstwy zewnętrzne z mucyn.  Białko  Białko jaja spełnia rolę czynnika ochraniającego żółtko, a dla rozwijającego się zarodka jest źródłem wody i składników odżywczych. Utworzone jest z żółtozielonkawego płynu i składa się z 4 zasadniczych, koncentrycznych warstw.  Bezpośrednio do żółtka przylega, miejscami nawet ściśle się wiąże z błoną witelinową, gęste i ciągliwe białko przyżółtkowe (przychalazowe). Warstwa ta stanowi jedynie 2,7% całego białka. Z niej biorą początek chalazy. Chalazy stanowią mętne, skręcone wiązadła, zbudowane z licznych włókien o charakterze mucynowym. Na końcach wewnętrznych włókna są silnie przyczepione do powierzchni żółtka; na zewnętrznych przeplatają się z podobnymi włókienkami białka. Chalaza z ostrego końca jaja jest dłuższa i składa się z 2 sznurów spiralnie skręconych wokół siebie. Druga chalaza jest pojedyncza.  Następną warstwą jest płynne, rzadkie białko wewnętrzne, które umożliwia swobodne obracanie się kuli żółtkowej, aż do uzyskania najwyższego położenia przez tarczkę zarodkową; stanowi ono ok. 16,8% całego białka. W warstwie tej prawie nie występują włókna mucynowe.  Trzecią warstwę tworzy białko gęste stanowiące właściwą ochronę żółtka. Białko to jest lekko seledynowe, ciężkie, zbudowane z licznych półstałych włókien mucynowych, które tworzą strukturalne ramy dla białka płynnego. Z czasem, wskutek starzenia się jaja lub pod wpływem rozwoju zarodka i podwyższonej temperatury, białko traci swoją charakterystyczną strukturę. Na obu krańcach jaja białko gęste przyczepione jest do błony skorupowej przez wnikanie włókien mucynowych do błon. W tym białku osadzone są również zakończenia chalaz. Warstwa gęsta stanowi ok. 57,3 % całego białka.  Warstwa czwarta, zewnętrzna, rzadka otacza białko gęste z wyjątkiem miejsc, w których warstwa gęsta przyczepiona jest do błon. Ochrania ona treść jaja i wywiera wpływ statyczny, hamując szybkość obrotów jaja wokół osi krótkiej; dzięki niej jajo surowe silnie nawet zakręcone nie obraca się, natomiast jajo gotowane, w którym białko jest ścięte, obraca się wokół swojej osi krótkiej szybko i długo. Warstwa ta zawiera niewielkie ilości włókien mucynowych; stanowi ok. 23,2% całego białka.  Żółtko  Żółtko jaja stanowi około 30% masy jaja. Jest ono najważniejszą częścią jaja i zajmuje w nim położenie centralne dzięki odpowiedniej strukturze białka oraz sznurom glikoproteinowym, tzw. chlazom. Żółtko ma budowę warstwową. Błona witelinowa, która otacza żółtko nadaje mu kulisty kształt. Błona ta jest przepuszczalna dla wody i niektórych substancji: elektrolitów i cukrów. Wraz ze wzrostem temperatury otoczenia oraz w wyniku procesu starzenia się jaja (wskutek działania enzymów proteolitycznych) dochodzi do stopniowego rozluźnienia się struktury błony witelinowej otaczającej żółtko. Staje się ona coraz bardziej przepuszczalna i umożliwia większą wymianę składników miedzy białkiem i żółtkiem. Powiększanie się objętości żółtka i osłabienia błony witelinowej powodują, że błona ta łatwo ulega przerwaniu. Żółtko zawiera składniki odżywcze niezbędne do rozwoju zarodka. Na powierzchni żółtka znajduje się tarczka zarodkowa. Tarczka zarodkowa połączona jest wąskim kanalikiem z latebrą zlokalizowaną w środku żółtka, z którego po zapłodnieniu rozwinie się piskle. W jaju niezapłodnionym tarczka zarodkowa jest podłużna, wielkości 2-2,5 mm, w zapłodnionym ma kształt okrągły wielkości około 3,5 mm.  Lepkość żółtka jest bardzo duża, lecz w czasie przechowywania maleje, ponieważ przez błonę witelinową przedostaje się woda.  Barwa żółtka jaja zależy od sposobu żywienia kur oraz czynników genetycznych. Żółtko jaja należy do emulgatorów naturalnych, ma zdolność do emulgowania tłuszczów. Emulgatorami w żółtku, obok lecytyny i cholesterolu, są niektóre lipoproteiny. Żółtko odgrywa też ważną rolę w kształtowaniu pożądanej jednorodnej struktury produkowanych z dodatkiem tłuszczów wyrobów cukierniczych (kremów) i wyrobów mięsnych (pasztetów).  Błony  Białko otaczają 2 błony. Błona wewnętrzna, zwana obiałkową, jest cieńsza i delikatniejsza. Przylega do niej na całej powierzchni, z wyjątkiem komory powietrznej, błona podskorupowa, ok. 3 razy grubsza niebiałkowa (ok. 0,0505 mm). W miejscu styku z białkiem błona jest gładka, w miejscu przylegania do skorupy — postrzępiona. Błona podskorupowa tak ściśle łączy się ze skorupą, że trudno ją oderwać bez zniszczenia.  Błony zbudowane są z gęsto poprzeplatanych włókien białkowych wzmocnionych owoalbuminą. Błonę podskorupową od zewnątrz tworzą nierozgałęzione włókna keratynowe, ułożone równolegle do powierzchni, od wewnątrz — głównie delikatne włókna mucynowe.  Błona obiałkowa składa się z rozgałęzionych włókien keratynowych i mucynowych ułożonych równolegle i prostopadle do powierzchni; szkielet utworzony przez nie wypełniony jest owoalbuminą. W obu błonach znajdują się charakterystyczne otwory zwane porami, umożliwiające przepuszczanie powietrza, gazów i pary wodnej; z upływem czasu przepuszczalność błon maleje.  Błony są mocne, wytrzymałe i elastyczne; właściwości te kompensują w jaju kruchość skorupy. Barwa błon jest biała z odcieniem lekko różowym.  Komora powietrzna  Komora powietrzna pojawia się w tępym końcu jaja między dwiema błonami od 2 min do kilku godz. po zniesieniu. Najczęściej pojawia się w czasie od 6 min. do 1 godz. i ma ok. 5-9 mm średnicy i ok. 2 mm głębokości. Pojawienie się komory jest wynikiem silnego kurczenia się treści jaja na skutek schłodzenia, stąd szybkość z jaką pojawia się komora jest uzależniona od różnicy temperatur między organizmem kury (41°C) a środowiskiem zewnętrznym. Z czasem komora powiększa się coraz bardziej na skutek wyparowywania wody z jaja. Rozmiar komory zależy od wieku jaja, przepuszczalności skorupy, temperatury i wilgotności przechowywania oraz od wielkości jaja.  Skład gazu wypełniającego komorę jest zbliżony do składu powietrza. Tym gazem oddycha zarodek od momentu rozpoczęcia oddychania płucnego; głowa zarodka jest umieszczona po stronie komory powietrznej, stąd duże znaczenie ma właściwe umiejscowienie komory w jajach przeznaczonych do wylęgu. Czasem komora powietrzna położona jest anormalnie, a mianowicie w ostrym końcu lub z boku; takie jaja, chociaż posiadają pewną wartość konsumpcyjną, nie nadają się do hodowli.  Skorupa  Skorupa tworzy zewnętrzną osłonę jaja. Jest tworem gładkim, twardym, kruchym, silnie połączonym z błoną podskorupową. Skorupa jaja świeżego prześwieca, natomiast wyschnięta staje się matowa; przy prześwietlaniu wykazuje liczne jasne plamy, spowodowane obecnością skupisk białkowych, które lepiej utrzymują wilgoć i łatwiej przepuszczają światło. Grubość skorupy zależy od wielu czynników, głównie jednak od wielkości jaja i ptaka: skorupka musi być na tyle gruba, żeby nie stłuc się pod ciężarem kury i na tyle cienka, żeby pękła w momencie wylęgania się kurczęcia. Grubość skorupy wynosi od 0,26 do 0,46 mm; przeciętnie 0,3 mm.  Skorupa nie jest jednorodna; zbudowana jest z substancji organicznych tworzących kolagenowy szkielet i wypełniających go soli mineralnych, głównie węglanów oraz fosforanów wapnia i magnezu. W budowie skorupy można rozróżnić 2 warstwy: wewnętrzną brodawkową i zewnętrzną gąbczastą. Warstwa wewnętrzna składa się z brodawek okrągłych lub owalnych w przekroju poprzecznym, ciasno ułożonych obok siebie. Struktura organiczna jest ściśle wypełniona solami w postaci bezkształtnej i niekrystalicznej w tych partiach skupia się większość soli fosforanowych i magnezowych. Warstwa brodawkowa tworzy sztywny i kruchy fundament — o grubości ok. 0,11 mm dla warstwy zewnętrznej. Ku powierzchni szkielet jest mniej wypełniony, sole mogą tworzyć formy krystaliczne ułożone w ten sposób, że oś podłużna kryształów jest prostopadła do powierzchni. W ten sposób zewnętrzna część skorupy staje się szczególnie twarda.  Między cząsteczkami strukturalnymi skorupy znajdują się drobne kanaliki — pory. Otwory porów na powierzchni są stosunkowo duże, zwężają się w warstwie gąbczastej, a najwęższe stają się w warstwie brodawkowej. Ilość porów w jajach jest różna; w jajach kurzych jest ich ok. 7500. Najwięcej porów jest na bokach i w tępym końcu jaja. Kształt kanalików jest typowy dla każdego gatunku. Pory jaj kurzych są owalne, największe mają wymiar 0,029-0,022 mm, najmniejsze — 0,011-0,009 mm. Kanaliki w skorupie umożliwiają wymianę gazów, a tym samym oddychanie zarodka.  Cała powierzchnia jaja, łącznie z ujściem porów, okryta jest szczelnie bardzo cienką (0,005-0,010 mm) błoną mucynową, tzw. kutikulą, tworzącą się przez zastygnięcie śluzu na zniesionym jaju. Warstewka ta nie posiada otworów, jest jednak przepuszczalna dla gazów.  Barwa skorupy może być różna, od białej do brązowej, i zależy w głównej mierze od rasy kur i właściwości osobniczych.  A. Lempka (red).- Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa; Maria Fandrejewska- jaja i przetwory jajowe. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo. REA |

|  |
| --- |
| Właściwosci fizykochemiczne |
| Jajo jest komórką rozrodczą ptaków. Przedmiotem obrotu są wyłącznie jaja kurze; jaja kacze albo gęsie bądź innych ptaków nie mogą być przedmiotem obrotu. Jaja zawierają wszystkie substancje chemiczne potrzebne dla rozwoju zarodka, stąd - podobnie jak w przypadku mleka — ich szczególne znaczenie w żywieniu człowieka. Treść jaja jest układem 2 faz: białkowej i żółtkowej, o nierównym stężeniu związków organicznych i nieorganicznych, oddzielonych od siebie półprzepuszczalną błoną witelinową. Koloidowy stan znacznej ilości związków przeciwdziała tendencji do wyrównywania się stężeń i warunkuje pewną stabilizację tego układu. Wpływy zewnętrzne na treść jaja regulowane są przez twardą, porowatą skorupę.  Kształt jaja zależy od rasy kury, a przede wszystkim od budowy i czynności jej jajowodu. Składanie jaj rozpoczyna się w chwili osiągnięcia dojrzałości narządów rodnych osobników żeńskich niezależnie od zapłodnienia. Żółtko wytwarza się w jajniku z komórki jajowej, gromadzącej substancje odżywcze potrzebne przyszłemu zarodkowi. Po osiągnięciu odpowiedniej wielkości i dojrzałości pęka pęcherzyk otaczający komórkę i kula żółtkowa trafia do jajowodu, gdzie w wyniku mechanicznego podrażnienia powoduje obfite wydzielanie białka; żółtko przesuwa się w jajowodzie ruchem śrubowym i zostaje otoczone kolejnymi warstwami białek, w końcu błonami okalającymi białko i skorupą oraz cienką powłoką wydzieliny śluzowej.  Zewnętrzną osłonę jaja zatem tworzy porowata skorupa pokryta przyschniętą wydzieliną jajowodu. Zależnie od wielu czynników pory mają średnicę różnej wielkości od 4 do 40 mikrometrów. Średnica poszczególnych porów w różnych miejscach skorupy nie jest jednakowa. Zwykle na biegunach jest więcej porów niż w części środkowej. Pory w skorupie służą wymianie gazowej, która dzięki nim i przepuszczalności błon stale się odbywa.  Większa lub mniejsza porowatość skorupy ma duże znaczenie; jaja o bardzo porowatej skorupie szybciej wysychają i łatwo pękają w czasie transportu i obróbki. Przez duże i liczne pory bakterie łatwo wnikają do treści jaja. Przed wysychaniem i przenikaniem mikroorganizmów do wnętrza jaja chroni powłoka zeschniętego śluzu, dlatego też jaja przed przyjęciem do magazynowania nie mogą być myte. Pod skorupą znajdują się dwie błony; jedna z nich od strony białka otacza je i w tępym końcu odstaje nieco od błony podskorupowej, w wyniku czego tworzy się komora powietrzna. Komora ta tworzy się w związku z kurczeniem się zawartości w chwili zniesienia jaja, po obniżeniu temperatury. W miarę wysychania komora powietrzna powiększa się, a w wyniku starzenia zmienia swój wygląd. Komora umieszczona nieprawidłowo (np. z boku) nie powoduje zmniejszenia wartości jaj przeznaczonych do spożycia. W razie pęknięcia skorupy i nieznacznego jej uszkodzenia, błony jajowe chronią treść jaj przed rozlaniem; są to tzw. tłuczki. W przypadku, gdy rozerwane zostają również błony, a treść jaja częściowo lub całkowicie zostaje wylana - jaja takie noszą nazwę „wylewek”.  Białko jaja składa się z białka gęstego i rzadkiego, ułożonego na przemian czterema warstwami; każda z nich ma swoje znaczenie dla ochrony centralnej części jaja- żółtka. Żółtko ma również budowę warstwową; składa się z naprzemian ułożonych warstw żółtego i białego żółtka, a w środkowej części z żółtka twórczego. Na powierzchni żółtka znajduje się tarczka zarodkowa. Żółtko oddzielone jest od białka błoną witelinową i utrzymywane w pozycji centralnej przez skrętki — chalazy.  Świeżość jaj ustała się na podstawie wielkości komory, powietrznej, różnicy barwy między komorą a treścią jaja oraz stopnia widoczności żółtka podczas prześwietlania jaj; prześwietlanie bowiem służy do oceny ich treści.  Ciężar właściwy. Ciężar właściwy świeżo zniesionego jaja kurzego o normalnym kształcie wynosi średnio 1,095 (indyczego 1,085, kaczego 1,083). Wartość ta zmienia się w miarę upływu czasu, na skutek wyparowywania wody z jaj.  Wielkość i masa jaj wahają się w szerokich granicach. Przyjmuje się, że przeciętne jajo kurze waży ok. 50 g, a jego treść 45 g. Dla celów praktycznych przyjęto, że na całe jajo przypada 32% żółtka, 57% białka, 11% skorupy z błonami; jeżeli przyjmie się, że treść jaja ma 100 części wagowych, to 38 przypada na żółtko, a 62 na białko.  Lepkość- lepkość białka i żółtka jako układów koloidowych jest bardzo duża. Dodatek soli do żółtka podwyższa tę wartość, a rozcieńczenie żółtka woda znacznie obniża  Gęstość względna jaja również znacznie się waha i zależy przede wszystkim od wielkości komory powietrznej, a zatem od wieku; jajo świeżo zniesione ma gęstość względną 1005-1096 g/dm3, stare mniejszą od 1000 gldm3.  Rozpuszczalność. białko rozpuszcza się w wodzie , natomiast żółtko w rozcieńczonych solach i alkaliach  Współczynnik załamania światła. W białku współczynnik ten jest różny dla poszczególnych warstw.; przeciętnie wynosi 1,3562. W żółtku współczynnik załamania światła wynosi średnio 1,4185  Temperatura zamarzania całego jaja waha się w granicach od -0,7 do 0,8°C. Musi ono jednak pozostawać dłużej w tej temperaturze, aby zaczęły się wytwarzać kryształki lodu, ponieważ treść jaja chroni skorupa i błona. Temperatura zamarzania żółtka wynosi -0,6°C, a białka - 0,45°C. Zamarzając szybko, treść jaja zwiększa swą objętość i rozsadza skorupę. Po odmrożeniu białko wraca do swej pierwotnej objętości i wylewa się ze skorupy.  Żółtko zamrożone i przetrzymywane przez dłuższy czas w niskiej temperaturze nabiera konsystencji żółtka ugotowanego na twardo i po odmrożeniu nie wraca do stanu pierwotnego. Jeżeli jaja są schładzane powoli i stopniowo, temperaturę zamarzania można obniżyć do - 2,2°C. Wpływ niskich temperatur na jaja jest ważny i wymaga specjalnej troski, zwłaszcza w czasie skupu i transportu w okresie zimowym oraz podczas przechowywania jaj w chłodniach.  Wysokie temperatury powodują ścinanie treści jaja, przy czym żółtko ścina się w temp. 65-70°C, a białko w 60-70°C.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; A. Lempka (red) Towaroznawstwo produktów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Starzenie się jaja |
| Jajo w naturze służy określonemu celowi przedłużenia gatunku. W związku z tym musi zostać zapłodnione i w tym stanie jest zazwyczaj znoszone przez ptaki dziko żyjące. U ptactwa domowego podczas produkcji jaj na cele przemysłu spożywczego kura powinna znosić jaja niezapłodnione. Jaja niezapłodnione w handlu charakteryzują się dłuższą trwałością oraz mniejszą wrażliwością na oddziaływanie podwyższonej temperatury. Są również odporniejsze na działanie wielu czynników mogących obniżyć ich wartość.  Około 95 % jaj w obrocie handlowym to jaja zapłodnione. Fakt ten ma ujemny wpływ na trwałość jaja, które zostało zniesione już z pierwszym ogniwem łańcuch zmian spowodowanych przez akt zapłodnienia.  Zespolenie się plemnika z jajem przyjmuje się za początek zmian w jaju, które zachodzą jeszcze w organizmie kury. Zmiany te przebiegają łańcuchowo na skutek działania czynników wewnętrznych (rozwój zarodka, procesy enzymatyczne, zmiany fizyko-chemiczne) oraz czynników zewnętrznych- (temperatura, wilgotność, promienie słoneczne oraz działanie drobnoustrojów). Zmiany zachodzące w jaju są nieuniknione, przebiegają w sposób ciągły i są już nieodwracalne.  W miarę starzenia się jaja zaczynają tracić na wadze, co jest wynikiem odparowywania wody oraz ubytku gazów takich jak:   * dwutlenek węgla * amoniak * azot czasami siarkowodór.   Gazy te są w większości produktami powstałymi na skutek rozpadu składników treści jaja. Wyparowywanie wody zaczyna się z chwilą zniesienia jaja i przebiega w sposób ciągły. Szybkość wyparowywania wody jest zależna od temperatury oraz wilgotności powietrza, w mniejszym stopniu zaś od ruchu powietrza oraz grubości i przepuszczalności skorupy.  Ubytek ciężaru jaj w ciągu doby wynosi w temperaturze:   * 9°C- 0,001 g * 18°C- 0,001 g * 22°C- 0,04 g * 37°C- 0,05 g   Miarą ubytku wody z jaj jest komora powietrza, którą określa się poprzez marę jaj wysokości. Powstaje na po zaniesieniu jaja w wyniku gwałtownej zamiany temperatury jaja. Gwałtowne obniżenie temperatury jaja powoduje nierównomierne zmniejszenie objętości skorupy przy jednoczesnym szybkim wyparowywaniu wody.  Na skutek wyparowywania wody dochodzi do zmiany ciężaru jaja. W dniu zniesienia ciężar właściwy jaja wynosi 1,063, a po 30 dniach 0,992.  Wskaźnikiem starzenia się jaja jest również zmiana w wyglądzie skorupy. W świeżym jaju skorupa odznacza się żywą pastelową barwą i jest pokryta delikatnym pudrem. Jaja stare zatraca pastelową barwę, nabiera połysku i jest śliskie w dotyku. W wyniku zmian chemicznych w czasie procesu starzenia się dochodzi do zmian zapachowych jaja. Zapach przez skorupę jest słabo wyczuwalny, natomiast po rozbiciu lub po ugotowaniu staje się wyraźniejszy. Warto pamiętać, że jaja chłoną obce zapachy z otoczenie, a przechowywane w obecności artykułów o ostrych zapachach (cytrusy, cebula, czosnek) szybko nimi przenikają i stają się niezdatne do spożycia z powodu intensywnej woni.  W starzejącym się jaju wzrasta objętość żółtka, a gdy zwiększy o blisko 20% następuje samorzutne pękniecie błony witelinowej i wymieszanie żółtka z białkiem. Błona witelinowa staje się pomarszczona. W przypadku białka dochodzi do zmniejszenia się jego wysokości, zanika jego struktura galaretowata. Białko rozlewa się po dnie naczynia. Chalazy ulegają zwiotczeniu i częściowo zanikają. Białko rzadkie nabiera płynności.  Wraz z wiekiem jaja następują zmiany zabarwienia żółtka oraz białka. Żółtko zaczyna ciemnieć, zwłaszcza jeśli jest źle przechowywane. Ciemnienie żółtka wiąże się z zagęszczeniem w nim barwników podczas wyparowywania wody. Jaja, które są parafinowane wykazują niewielkie zmiany w zabarwieniu żółtka. Podobnie jest z jajami przechowywanymi w warunkach wysokiej wilgotności względnej. Zjawisko plamistości żółtka jest cecha charakterystyczna jaj przechowywanych, którą tłumaczy się niezdolnością błony witelinowej do przeciwstawiania się przenikaniu białek z białka do żółtka.  Seledynowe zabarwienie białka jaj świeżego w wyniku starzenia staje się lekko zielonkawa.  Barwa żółtka w znacznym stopniu jest zależna od barwników pobranych przez kury wraz z paszą. Nasiona malwy, zawierające trujący żółty barwnik gossypol nadają żółtkom barwę oliwkową. Zbyt duża ilość chrabąszczy w karmie dla kur powoduje znoszenie jaj o żółtkach ciemnobrązowych lub czekoladowych.  W wyniku przemian zachodzących w jaju powstają związki charakteryzujące się dość nieprzyjemną wonią. Są to substancje lotne, które nadają jaju przykry smak i zapach. Smak starego jaja ujawnia się głównie w żółtku. Zdolność wchłaniania zapachów przez tłuszcze żółtka powoduje, że jajo pochłania obce zapachy z otoczenia, zmieniając swój smak. Samochód, w którym przewożona była czekolada waniliowa, a potem jaja, wystarczy do nadania jajom posmaku czekoladowo-waniliowego, podobnie jest z przechodzeniem zapachu cytrusów, cebuli, czosnku, kawy, landrynek.  Źródło: E. Potomkowska- Drobiarstwo. PWRiL. Warszawa. A. Lempka (red.)- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. PWE. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Zmiany mikrobiologiczne |
| Do zakażenia jaj mikroorganizmami dochodzi w organizmie kury – tzw. zakażenie endogenne, lub też po zniesieniu – zakażenie egzogenne. Źródłem i przyczyną endogennego zakażenia jaj jest:   * choroba zakaźna kury * pochorobowe nosicielstwo zarazków * przypadkowe przedostanie się do organizmu kury zarazków, które są dla niej obojętne, ale chorobotwórcze dla człowieka   Zarazki chorób zakaźnych takie jak: cholera, tyfus, paratyfus, czerwona w żadnym wypadku nie mogą być powodem unikania jaj w codziennym pożywieniu ze względu na bardzo znikome występowanie tych chorób. Jedyne zastrzeżenia budzi jajo kacze, gdyż stanowi siedlisko bakterii z rodzaju Salmonella, chorobotwórczej dla ludzi. Z uwagi na fakt, iż obróbka termiczna niszczy bakterie, jaja kacze należy gotować nie krócej niż 8 minut. Do zakażenia jaj może dochodzić w jajowodzie z powodu wprowadzania drobnoustrojów z zewnątrz podczas kopulacji a także przy tzw. „macaniu kur” szkodliwym zwyczaju kontrolowania obecności jaj w jajowodzie przez wprowadzanie palca do steku.  Jajo zniesione przez zdrową kurę w warunkach higienicznych jest w zasadzie sterylne po zniesieniu. Drobnoustroje znajdujące się w jaju, które są groźne dla kury lub dla człowieka nie wykazują widocznych zmian, które można by było stwierdzić metodami stosowanymi w handlu. Z drugiej strony zaś ich występowanie jest na tyle znikome, że nie stanowią potencjalnego zagrożenia.  Znacznie częstszym i niebezpiecznym zjawiskiem jest zakażenie jaj po zniesieniu. Nowe środowisko, które obfituje w równe rodzaje drobnoustrojów, gwałtowna zmiana warunków nasila niebezpieczeństwo nieustannego zakażenia jaj mikroorganizmami atakującymi jego treść. Brudne gniazda oraz nie odkażany kurnik staje się przyczyną rozwoju drobnoustrojów, które w sprzyjających warunkach klimatycznych wnikają przez otwarte pory skorupy do treści jaja. W wyniki działalności bakterii dochodzi do zmian strukturalnych białka i żółtka a także zmian składu chemicznego, odczynu, zapachu oraz smaku jaja.  Efektem tego typu procesów jej powstawanie wielu typów jaj zepsutych, nie nadających się do spożycia nawet po obróbce termicznej. Niektóre z nich posiadają specyficzną woń, inne specyficzny wygląd, jeszcze inne z kolei charakteryzują się wonią i wyglądem odrażającym. W technologii jajczarskiej przyjęto dla niech umowne nazwy takie jak:   * plama * zbuk * jajo trawiaste * jajo sienne * ciężkie żółtko   Mimo iż zakażenia egzogenne jaj są bardzo liczne, to liczba jaj zepsutych w obrocie rocznym nie przekracza 1,5-2%, dzięki naturalnym mechanizmom obronnym.  Pierwszą barierę ochronną przed wniknięciem drobnoustrojów z otoczenia do treści jaj stanowi skorupa pokryta zewnątrz cienką błona mucynową tzw., skórką (cuticula).  Skorupa mogłaby pełnić odpowiednią rolę zabezpieczającą przed drobnoustrojami, ale obecne w skorupie pory pełniące funkcje oddechowe stanowią jednocześnie kanały, przez które dostają się mikroorganizmy do wnętrza. Warto jednak zauważyć, że śluz produkowany w macicy, a towarzyszący jaju w czasie jego przechodzenia przez pochwę, zalewa całkowicie pory, a po zniesieniu jaj szybko zasycha w postaci cieniutkiej błonki mucynowej na skorupie.  W ten sposób dodatkowo zabezpiecza jajo do momentu aż nie ulegnie zniszczeniu w sposób naturalny lub nie zostanie uszkodzona. Błonka mucynowa wykazuje dużą wrażliwość na wilgoć, dlatego też mycie brudnych jaj, niszczy ją, otwierając kanały dla drobnoustrojów.  Drugim ważnym czynnikiem zabezpieczającym przed wnikaniem drobnoustrojów są błony podskorupowe, w budowie przypominające gęstą tkaninię zbudowaną z poprzeplatanych okien. Plecionka taka utworzona z włókien keratynowych stanowi rodzaj sita, które mechanicznie odsiewa bakterie, hamując tym samym przechodzenie większych drobnoustrojów. Znacznie łatwiej radzą sobie z przejściem przesz zaporę pleśnie, których grzybnia ma zdolność do rozsuwania włókiem i torowania drogi zatrzymanym bakteriom.  Obserwuje się także bakteriobójcze działanie błon jajowych na następujące rodzaje bakterii:   * Pseudomonas aeruginosa * Serratia marcescens * Sarcina flava   Należy jednak pamiętać, że przepuszczalność błon maleje wraz z wiekiem jaja.  Dlatego też natura zabezpieczyła jajo w trzeci system obronny –którym jest słonka białkowa zbudowana z czerech warstw białka o różnej strukturze, nieco odmiennych właściwościach i różnych zadaniach. Wyróżnić można tu dwa czynniki obronne jaja:   * mechaniczny * chemiczny (odczyn oraz właściwości bakteriobójcze białka)   Każda z warstw stanowi barierę dla wędrówki drobnoustrojów w kierunku doskonałej pożywki, jaką jest żółtko, jednakże rola białka gęstego jest dominująca. Utkane z włókien mucynowych budową swa przypomina gęste sito, którego oczka wypełnione są płynną owoalbuminą. Sito to wykazuje zdolność do odsiewania większych organizmów zmniejszając przez to stopień zakażenia żółtka.  Świeże jajo charakteryzuje się odczynem pH, około 7,6; który dochodzi w miarę starzenia się, jaka do ph 9,7. Jest to zatem środowisko niezbyt sprzyjające rozwojowi bakterii oraz pleśni.  Zawartość jaja zamknięta w dwóch wyodrębnionych układach koloidalnych (żółtko i białko) stanowi dwa odrębne środowiska dla rozwoju drobnoustrojów.  Żółtko jaja z racji swoich funkcji biologicznych jest chronione staranniej zarówno odsłonami białkowymi, jak i dzięki centralnemu położeniu w jaju, co oddziela je od skorupy i opóźnia zakażenie. Białko odznacza się zbyt wysoką alkalicznością dla rozwoju drobnoustroju.  Odczyn treści jaja kształtuje się poprzez procesy biochemiczne przy równoczesnym współdziałaniu czynników działających z zewnątrz.  W białku jaj znajduje się enzym – lizozym- który charakteryzuje się silnymi właściwościami bakteriologicznymi. Lizozym ma działanie zbliżone do działania łez, śliny, surowicy krwi i oraz niektórych innych płynów ustrojowych, maksimum aktywności lizozymu odnotowuje się przy pH 5,3. Lizozym wykazuje zdolność od całkowitego lub częściowego rozpuszczania równych rodzajów bakterii zarówno żywych jak i martwych.  Awidyna – substancja występująca w kompleksie awidyno-biotyna, odznacza się podobnymi właściwościami litycznymi. Jej działanie polega głównie na pozbawieniu mikroorganizmów biotyny (witaminy H), jednakże nie dotyczy to bakterii, które mają zdolność do jej syntezy. Owoalbumina zawarta w białku jaj, również wywiera swoiście hamujące działanie na rozwój niektórych rodzajów bakterii.  Większość mikroorganizmów wymaga stworzenia dla siebie odpowiednich warunków temperaturowych, wilgotności, dostępu powietrza oraz odpowiedniego odczynu środowiska  Do bakterii najczęściej występujących w jaju zalicza się:   * Bacillus coli * Bacillus Subtilis * Proteus vulgaris * B. mesentericus * B. fluorescens * B cloacae * oraz inne paciorkowce i gronkowce   Bakterie te powodują psucie się jaja prowadząc do rozkładu produktów końcowych włącznie do siarkowodoru oraz dwutlenku węgla, Dochodzi do coraz silniejszego rozrzedzenia białka, chalazy ulegają zwiotczeniu i stopniowo zanikają, żółtka zwiększa swoją objętość, błona witelinowa ulega rozciągnięciu się do granic wytrzymałości, wreszcie pęka – żółtko zaczyna tworzyć jednolitą brudnożółta masę o odrażającej woni siarkowodoru.  Woń zepsutego jaja przypomina woń pewnych stadiów rozkładu białek oraz tłuszczów, mieszanę odorów gnijącego mięsa, stęchlizny oraz innych (jajo sienne) – w zależności od rodzaju bakterii dominującego w danym momencie.  Uszkodzenie skórki na skorupie otwiera drogi do przenikania w głąb jaja nawet dla bakterii najmniej do tego przysposobionych.  Nieco odmiennie przedstawia się mechanizm przenikania pleśni do wnętrza jaja. Jak podaje E. Potemkowska, grzybnia pleśni przerasta przez pory, rozsuwa włókna błon jajowych i przenika do środka, tworząc na wewnętrznej powierzchni błony białkowej mniej lub więcej liczne skupienia galaretowatych czopów białkowych, wierzchołkami zwróconych ku środkowi jaja. Barwa ich jest bardzo różna – bywają białe, czarne, czerwone, różowe, zielone, brązowe, i inne zależnie od rodzaju pleśni, z których najczęstsze w jaju są formy Asparagillus penicillum, rzadziej- Mucor, W przechowalnictwie chłodniczym w warunkach wysokiej wilgotności względnej, na powierzchni skorupy występuje delikatna biała pleśń długości 1-10 mm, wytwarzana przez pewne rodzaje Penicillum, Thamnidium oraz Mucor.  W wyniku przerośnięcia grzybni w głębi jaja dochodzi do wniknięcia bakterii, które dotąd miały zamknięte przejście do treści jaja. Bakterie, poprzez swoją działalność zmieniają odczyn białka na obojętny, przechodzący w lekko kwaśny, stwarzając tym samym optymalne środowisko dla rozwoju pleśni. Symbioza pomiędzy bakteriami a pleśniami zwiększa niebezpieczeństwo psucia się jaja.  Procesom rozkładowym spowodowanym działalnością drobnoustrojów w jaju, towarzyszy zazwyczaj wytwarzanie się swoistej odrażającej woni oraz specyficznego ostrego lub gorzkojełkiego posmaku, czasami rybiego lub pleśniowego, zanim dojdzie do wystąpienia wyraźnych objawów psucia się jaja.  Źródło: Ewa Potemkowska. Drobiarstwo.PZWL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Ocena zewnętrzna |
| Pierwszą czynnością po przyjęciu jaj do magazynu jajczarskiego jest dokonanie oceny zewnętrznej asortymentu w celu usunięcia wszystkich brudnych jaj i tłuczków dostrzegalnych gołym okiem, jaj o zniekształconych skorupach, z obcymi, nieprzyjemnymi zapachami i ciężarze niższym niż przewidziany w normie. Wstępna segregacja umożliwia:   * odciążenie pracy maszyn * ułatwia dalsze czynności * wymaga znacznych umiejętności oraz precyzji   Jaja brudne  Stanowią dość ważny problem w produkcji oraz obrocie handlowym. Ilość brudnych jaj w produkowanym towarze jest zależnych od następujących czynników:   * klimatu * pory roku * przebiegu pogody * gleby * utrzymania porządku i czystości w gniazdach dla niosek   Podczas znoszenia jaja pochwa wynicowuje się poza kloakę, przez to zabrudzenie jaja kałem wewnątrz organizmu ptaka jest niemożliwe. Dzieje się tak dopiero po zniszczeniu jaja. Częste wybieranie jaj z gniazda, zwłaszcza w godzinach między 9 a 13, przyczynia się do utrzymania czystości jaja.  Warto podkreślić fakt, iż kura znosi czyste jaja, wyjątkiem są jaja poplamione krwią co może zdarzyć się u młódek przy pierwszym jaju, lub u kur starszych po długiej przerwie nieśności (np. pierzenie się). Liczba jaj zabrudzonych jest znikomo mała, nie ma więc większego znaczenia.  Tłuczki w jajczarstwie są zjawiskiem nie do uniknięcia. Skorupa jaja jest zmineralizowana (około 95,1%),charakteryzuje się dużą wytrzymałością na ciśnienie wywierane wzdłuż długiej osi jaja. Ciśnienie to wynosi około 3,4 kG/cm2. Ciśnienie potrzebne do zgniecenia jaja wzdłuż osi krótkiej (wywierane na boki) jest o 1-2 kg niższe. Skorupa jaja cechuje się dużą wytrzymałością na ciśnienie wywierane równomiernie, natomiast małą odpornością na uderzenie. Stopień wytrzymałości i grubości skorupy jest zależny od zawartości w niej związków mineralnych-głownie wapnia i magnezu oraz od ilości pobieranej z paszy witaminy D. W miesiącach zimowych jest mocniejsza, natomiast w miesiącach letnich – słabsza.  Ilość tłuczków występujących w masie towarowej w pierwszych trzech najważniejszych miesiącach sezonu (marzec, kwiecień, maj) kształtuje się około 1,8% z wahaniami w granicach 1,3-3,0%  Kura znosi tylko cale jaja. Warunkiem ograniczenia liczby tłuczków jest odpowiednie obchodzenie się z jajem od chwili jego zniesienia, przechowywania w wytłaczankach. W pierwszej fazie przygotowanie towaru do handlu oddzielane są wyłącznie tłuczki widoczne gołym okiem, o zgniecionej skorupie. Tłuczki świetlne stanowiące inny rodzaj tłuczek oddziela się jedynie przez świetlenie lu przy zastosowaniu wydzwaniania, czyli wystukiwania jajem o jajo.  Jaja zniekształcone o nieprawidłowych skorupach spotykane są bardzo rzadko. Z uwagi na to, ze jaja takie łatwiej się tłuka i brudzą, należy je usuwać. Powodem powstawania zniekształceń są zwykle zaburzenia podczas normalnych czynności jajowodu. Z handlu eliminuje się także jaja posiadające miękką skorupę przypadkowo znalezione w dostawach lub jaja całkowicie pozbawione skorupy.  Jaja posiadające obce zapachy są rzadkością i ich wycofanie z obrotu nie przestawia trudności.  Jaja charakteryzujące się małymi rozmiarami są dopuszczone do obrotu na drodze wyjątku, nie mniej łatwo je zauważyć i na wstępie powinny być usunięte z obrotu towarowego.  Źródło: Ewa Potemkowska- Drobiarstwo. PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Koagulacja i denaturacja białka jaja |
| Denaturacją nazywamy utratę specyficznych właściwości białka rodzimego.  Koagulacją jest przejście białka w stan nierozpuszczalny.  Żelowanie jest to proces przejścia zolu w żel, czyli zestalania się roztworu koloidalnego.  Termin koagulacja i żelowanie stosuje się jako synonimy.  Koagulację powodują:   * sole * kwasy * reakcje powierzchniowe * mechaniczne ubijanie * promieniowanie * ciepło   Początek koagulacji białka jest trudny do uchwycenia. Można je określić pod mikroskopem elektronowym. Na podstawie obserwacji wzrokowych zmiany w czasie ogrzewania, wyróżnia się następujące etapy:   * gdy temperatura białka osiąga 50-55ºC w jego szklistej przezroczystej masie pojawia się miejscami zmętnienie, które rozszerza się podczas dalszego podwyższania temperatury na nowe miejsca. * po uzyskaniu temperatury 65ºC białko znacznie gęstnieje, a przy 75ºC przechodzi w nieprzezroczystą białą galaretowatą masę, która nie posiada zdolności do zachowania nadanej jej formy * przy temperatury 80ºC białko twardnieje, tworzy się koażel, który zachowuje trwały kształt   Podczas dalszego ogrzewania ściętego białka dochodzi do zwiększenia się mocy zestalania koażelu. Przy podwyższeniu temperatury z 80ºC do 85ºC moc zestalenia białka wzrasta 24-krotnie. Pomiar mocy ściętego białka określa się za pomocą specjalnego urządzenia.  Przy dalszym podwyższaniu temperatury z 90 do 95ºC moc zestalania się koażelu białka jaja ulega nieznacznemu wzrostowi. Nagrzewanie ściętego białka kurzego jaja w temperaturze 95ºC w ciągu jednej godziny powoduje wzrost twardości 9%, w ciągu dwóch godzin – o 12%. Nadmierny wzrost twardości ugotowanego białka jest przyczyną gorszego jego trawienia i przyswajania przez organizm.  Żółtko jaja wymaga wyższej temperatury koagulacji. Koagulacja żółtka zaczyna się w temperaturze 65ºC, ale żółtko przestaje być płynne dopiero w temperaturze powyżej 70ºC. Z uwagi na fakt, iż zabarwienie żółtka zmienia się podczas koagulacji, trudno jest jednoznacznie określić, kiedy ona następuje. Całe zmieszane jajo koaguluje w podobnej temperaturze jak żółtko.  Białko rozcieńczone z wodą ma wyższą temperaturę koagulacji. Rozcieńczenie białka wodą następuje najczęściej podczas przygotowania niektórych potraw, np. omletów, kiedy białko rozbija się dodając na 1 szt 15 g wody lub mleka. Temperatura takiej mieszaniny nieco się podwyższa, a siła zestalania powstałego koażelu maleje. Po usunięciu soli z białka jaja przez dializę nie następuje koagulacja albuminy w czasie ogrzewania. Kiedy do tak ogrzanego białka doda się soli do optymalnego stężenia, wówczas następuje koagulacja.  Dodanie większych ilości FeCl powodują ścinanie się białka jaja po dodaniu do mieszaniny mleczka, a po ogrzaniu powodują peptyzację.  Efekt działania kwasów i zasad na żelowanie wynika z ich wpływu na punkt izoelektryczny białka. Dodatek optymalnej ilości soku cytrynowego do wody destylowanej przy przygotowywaniu mleczka powoduje po ogrzaniu powstawanie miękkiego żelu. Dodatek cukru do białek podnosi temperaturę żelowania, koagulacji i skłaczenia wskutek opóźniania cieplnej denaturacji. Cukier ma zdolność do opóźnienia również powierzchniową denaturację białka jaja.  Jak podaje Koj za Lowe gotowane białko jaja trawione jest znacznie łatwiej niż surowe. Niektóre badania wskazują, że gotowanie jaj na twardo powoduje lepszą strawność białka „in vitro” niż gotowane na miękko. Białka jaja surowcem było trudniej strawne niż gotowanego na miękko lub na twardo. Należy to przypisać działaniu zawartym w białku inhibiotorom trypsyny ulegającej inaktywacji pod wpływem ciepła.  Źródło: Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Powstawanie zielonej barwy żółtka w jajach gotowanych na twardo |
| Po gotowaniu jaj przez 15 minut lub dłużej wytwarza się na powierzchni żółtka kolor ciemno zielony lub szary. Żółtko zawiera więcej żelaza niż białko, natomiast białko jest zasobniejsze w siarkę niż żółtko. Siarka białka łatwiej się odszczepia podczas ogrzewania niż żółtka. Zielony kolor żółtka po ugotowaniu jaja na twardo wynika z tworzenia się siarczku żelaza na jego powierzchni. Albumina białka jaja podczas dłuższego ogrzewania ulega silnej denaturacji i wydziela znaczne ilości siarkowodoru, który ulega reakcji z żelazem zawartym w żółtku tworząc kolor zielony. Ilość wydzielającego się siarkowodoru jest zależny od czasu ogrzewania oraz osiągniętej temperatury i odczynu jaja.  Podczas krótkiego ogrzewania i niskiej temperatury wytwarzają się śladowe ilości siarkowodoru. Tworzenie się tego gazu zachodzi bardzo powoli zanim żółtko nie osiągnie temperatury 70ºC. W jajach ogrzewanych do temperatury 70ºC przez 1,5 godziny albo w temperaturze 85ºC przez 30 minut nie wydziela się siarkowodór. Odczyn zasadowy powoduje, że siarka łatwiej odszczepia się podczas denaturacji białka, niż w odczynie obojętnym i kwaśnym, dlatego zjawisko zielenienia żółtka w jajach świeżych nie jest jednakowe.  Najwięcej siarkowodoru powstaje w warstwach białka tuż pod skorupką; dyfunduje on do żółtka. Jeśli po ugotowaniu jajo zostanie natychmiast umieszczone w ziemnej wodzie, dyfuzja gazu odbywa się do skorupki i w kierunku mniejszego ciśnienia w wyniku, czego wytwarza się mniej siarczku żelaza, ponieważ siarkowodór ulatnia się pory w skorupce. Jaj ugotowane na twardo należy wkładać natychmiast do zimnej wody na kilka minut. Jajo ostudzone powoli, ma po rozkrojeniu nieprzyjemny zapach siarkowodoru. Siarkowe składniki żółtka są tak stabilne, że żółtko gotowane przez dłuższy czas nie ulega zzielenieniu.  Źródło: Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Ubijanie piany |
| Jaja w postaci ubitej piany stanowią czynnik spulchniający, szczególnie przy wyrobie ciast gotowanych, smażonych, pieczonych lub w przygotowaniu deserów, np. kremów, musów. Białko od żółtka należy rozdzielić tak, aby nie uszkodzić żółtka, ponieważ białko z dodatkiem żółtka źle się ubija. Oddzielone białko jest ubijane na piane natomiast żółtko-ucierane jest z cukrem. Piana z upitych białek jest zawiesiną gazu w cieczy. Gaz znajduje się w stanie rozproszenia, tworzy drobne pęcherzyki otoczone błoną koloidowego białka. W celu otrzymania piany, białko rozciąga się na dużą powierzchnię, co jest możliwe dzięki małemu napięciu powierzchniowemu roztworu białka. Podczas ubijania, białko rozpada się na drobne cząstki i zwiększa swoją objętość 5-8 krotnie, a tym samym powoduje wzrost napięcia powierzchniowego.  Przy pierwszych uderzeniach trzepaczki powietrze tworzy pęcherze, które podczas dalszego ubijania ulega rozpadowi na coraz to mniejsze i więcej białka zużywa się na otoczenie ich błonkami. Im witej wtłacza się powietrza tym piana przybiera bielsze zabarwienie na skutek denaturacji białka kontaktującego się z powietrzem. W miarę ubijania piana staje się lżejsza, trwalsza, sztywniejsza i bardziej błyszcząca, ponieważ część wody odparowuje. Ubijanie należy przerwać w momencie piana rwie się na trzepaczce. Dalsze ubijanie może powodować rozrywanie utworzonych pęcherzyków, uchodzenie gazu oraz podpłynięcie piany cieczą. Do białka, które podpłynęło cieczą nie można ponownie wtłoczyć powietrze, ponieważ jego naturalna struktura uległa zniszczeniu przez częściową denaturację.  Jeśli wyroby z ubitymi białkami należy wypiekać, nie powinno się piany ubijać do momentu utraty elastyczności przez błonki, ponieważ pod ciśnieniem ogrzanego powietrza błonki ulegają pęknięciu i produkt opada, staje się przez to zakalcowaty. Z drugiej strony przy niedostatecznym ubiciu błonki są nietrwałe i ubite białko nie jest w stanie utrzymać porowatej struktury pieczonego wyrobu. W celu uzyskania najbardziej trwałej piany nie należy starać się o największa objętość. Należy pamiętać ze w ubijanym białku obecność tłuszczu wpływa ujemnie na proces ubijania.  Jeżeli piana jest ubijana ręcznie białko musi zostać dokładnie oddzielone od żółtka. Białko jest dobrym emulgatorem tłuszczu i podczas ubijania piany z żółtkiem tłuszcz emulguje się. Białko jest zużywane na otaczanie drobnych cząsteczek tłuszczu cienkimi błonkami. Przy mechanicznym obijaniu całych jaj uzyskuje się pianę lekką i puszystą, taką jak z samych białek przy ubijaniu ręcznym.  Trwałość piany zmniejsza na skutek dodatek do białek soli. Natomiast dodatek cukru zmniejsza zdolność powstawania piany, szczególnie wtedy, kiedy piana jest ubijana ręcznie. Woda ulega szybkiemu odparowaniu, a cukier osiada na ściankach pęcherzyków i utrudnia dalszemu rozciąganiu błonek. Podczas ubijania mechanicznego dodatek cukru nie wpływa ujemnie, ponieważ trwa ono krótko, tak, ze cukier zdąży wykrystalizować zanim powstaną drobne pęcherzyki. Cukier ma zdolność do zwiększania trwałości piany, ale czas ubijania jest znacznie dłuższy. Dlatego tez, zalecane jest dodawania cukru po 5-10 sekundach ubijania mechanicznego. Dodanie 50% cukru w stosunku do białka powoduje podwojenie czasu ubijania, przez co piana jest mniej sztywna, bardziej plastyczna i trwała.  Aby zwiększyć trwałość piany należy zastosować dodatek kwasów lub kwaśnych soli. Kwasy powodują koagulację pewnej części białka w ściankach zamykających pęcherzyki powietrza. najczęściej dodaje się kwas cytrynowy, octowy lub kwaśny winian potasowy. Przy jednakowym stężeniu jonów wodorowych kwas winian potasowy daje bardziej trwała pianę niż kwas octowy. Dobrze ubita piana charakteryzuje się połyskiem, powinna być złożona z drobnych pęcherzyków, i nie wypluwać z naczynia szybko odwróconego do góry dnem.  Aby pianę utrwalić stosuje się zwykłe zaparzanie. Zaparzona piana służy do produkcji kremów maślanych, do przekładania tortów, napełniania babeczek, produkcji biszkoptów.  Trwałość piany zależy od rodzaju ubijaczki oraz czasu i temperatury ubijania. Podczas przedłużenia czasu ubijania objętość ulega początkowemu wzrostowi, osiąga maksimum i Az wreszcie opada. Rzeczywisty czas ubijania jest zależny od rodzaju przyrządu oraz szybkości jego działania. Maksimum stabilności piany osiąga się przed uzyskaniem najwyższej objętości. Przy przedłużeniu ubijania pęcherzyki powietrza ulegają łamaniu się w wyniku, czego piana pozbawiona jest połysku  Podczas ucierania żółtek z cukrem zostaje wtłoczone do nich powietrze, którego pęcherzyki są mniej liczne niż w pianie, ponieważ białko zawarte w żółtku zużywa się do emulgowania tłuszczu i tylko w niewielkiej ilości może tworzyć błonę pęcherzyków. Utarta masa żółtek nie traci ciągliwości i nie zachowuje nadanego jej kształtu  Ubitą pianę lub utarte żółtka dodaje się do ciasta podczas zarabiania. W czasie ogrzewania w piekarniku powietrze w pęcherzykach rozszerza się i powoduje rośnięcie ciasta – potrawa zwiększa swoją objętość. Pod wpływem ogrzewania zachodzą w składnikach potrawy różne zmiany. Skrobia w wyniku rozklejenia pobiera wodę z otoczenia i gęstnieje. Białko ścina się i kurczy. W pewnym momencie dochodzi do zestalenia się ciągłej masy, która zmniejsza nieznaczne swoją objętość. Kiedy potrawa zostanie zbyt szybko wyciągnięta z piekarnika, zanim dopiecze się wnętrze, wtedy ciasto podczas stygnięcia opada i tworzy się zakalec, który może powstać również wtedy, kiedy ciasto zostanie włożone do zbyt mocno lub też za słabo nagrzanego piekarnika.  Źródło: Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa . | |

|  |
| --- |
| Przetwory z jaj |
| W zasadzie do jadalnych przetworów jajczarskich zalicza się jaj mrożone i suszone, to jest produkty stanowiące zakonserwowaną treść jaj po usunięciu z nich skorupy.  Przez jaja mrożone rozumie się produkt otrzymywaniu z treści jaj poddanych szybkiemu zamrożeniu, jaja mrożone mogą występować jako masa jajowa zamrożona, białka zamrożone i żółtka zamrożone.  Na proces produkcyjny jaj mrożonych składają się następujące czynności wstępne i operacje technologiczne:  - prześwietlenie surowca, mycie i dezynfekcja jaj  - wybijanie jaj, z ewentualnym oddzieleniem żółtka od białka (za pomocą specjalnych oddzielaczy) oraz filtrowanie  - pasteryzacja, przy czym ze względu na podatność treści jaja do koagulacji stosuje się następujące parametry pasteryzacji: masa jajowa- temperatura 66 do 68°C czas około 2 minut, żółtka- temperatura 64 do 66°C, czas około 3,5 minuty; białka – temperatura od 58°C do 59°C, czas około 1,5 min.  - napełnianie puszek i zamrażanie (w temperaturze od -22 do -35°C)  Jaja mrożone (przed zamrożeniem) mogą być wzbogacone dodatkami, np. solą kuchenną, cukrem, żelatyną, miodem itp.  Produkty jajczarskie mrożone powinny być przechowywane w temperaturze od -8 do -10°C. Rozmrażać puszki powinno się przez zanurzenie ich do zimnej wody (ruch wody przyspiesza proces rozmrażania). Rozmrożone produkty powinny być bezpośrednio użyte. Po rozmrożeniu i wymieszaniu masa jajowa powinna być jednolita, o barwie żółtej (do kremowej). Smak, zapach wskaźnik pienistości wskazują na klasę mrożonej masy jajowej. W najwyższej klasie wskaźnik pienistości tj. stosunek wagowy danej objętości masy jajowej przed ubiciem do masy ubitej, nie powinien być mniejszy niż 2.  Przy produkcji jaj suszonych, czyli jaj w proszku, czynności wstępne są takie same, jak przy produkcji mrożonek jajowych. Do czynności specjalnych zalicza się rozrzedzenie białka (co ułatwia proces suszenia i zapobiega niedosuszeniu lub przesuszeniu), ocukrzanie, czyli usunięcie drobnych ilości wolnej glukozy występującej w składzie chemicznym jaj. Sam proces suszenie przeprowadza się w suszarniach rozpyłowych lub na drodze suszenia sublimacyjnego\* (liofilizacji).  Zawartość wody w proszku jaj wynosi 3,5-7%, białka 43,2-47,9% tłuszczu 40,9-43% i popiołu 3,6-3,8%. Rozpuszczalność nie powinna być niższa od 90%.  Proszek jajowy powinien być jednorodny, o smaku, zapachu i barwie właściwych dla jaj kurzych.  Jaja w proszku należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, w temperaturze od 0 do 22°C u w wilgotności względnej powietrza do 75% (wahania dobowe temperatury nie powinny przekraczać 4°C). Dopuszczalny czas przechowywania wynosi 12 miesięcy.  Mrożone przetwory jajowe wymagają temperatury przechowywania nie wyższej niż -12°C.  Zakres zmian fizycznych, mikrobiologicznych i organoleptycznych jaja zależy od warunków przechowywania (czasu, temperatury i wilgotności) oraz od początkowego zanieczyszczenia mikrobiologicznego.  \* suszenie sublimacyjne- suszenie w stanie zamrożenia, liofilizacja; suszenie ciał stałych w stanie zamrożonym, pod znacznie obniżonym ciśnieniem. Suszenie sublimacyjne przeprowadza się zwykle pod ciśnieniem 0,3-1 mm Hg w temperaturze od -17,5 do -25°C. produkt suszony może być zamrożony wstępnie przed procesem suszenia sublimacyjnego lub na początku procesu na wskutek oddawani własnego ciepła- jest to tzw. samozamrażanie.  Źródło: Encyklopedia Techniki. Przemysł spozywczy. WNT Warszawa; Maria Fandrejewska- jaja i przetwory jajowe. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo. REA; Kaziemierz wiśniowski- Towaroznawstwo artykułów spożywczych. WSiP. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Wartość spożywcza jaja |
| Duża wartość jaj jako środka spożywczego wynika ze składu chemicznego. W jaju znajdują się wszystkie składniki potrzebne do rozwoju zarodka, doskonale wykorzystywane przez organizm człowieka i zwierząt do budowy i odnowy swych tkanek. Skład chemiczny jaja ulega pewnym wahaniom i zależy od wielu czynników (środowisko, okres nieśności, wiek kury, pasza). Białko jaja jest koloidalnym roztworem substancji białkowych w wodnym roztworze soli mineralnych i węglowodanów, żółtko natomiast jest koloidalnym roztworem substancji białkowych i węglowodanów w wodnym roztworze soli mineralnych, w którym znajduje się tłuszcz zawieszony w postaci emulsji.  Tabela 1. Porównanie wartości pokarmowej mleka i jaja wg E. Potemkowskiej   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Składniki pokarmowe % | Mleko pełne | Jajo | | Tłuszcze | 3,4 | 11,8 | | Białka | 3,4 | 12,8 | | Sole mineralne | 0,7 | 0,8 | | Woda | 87,6 | 73,6 | | Węglowodany | 4,9 | 1,0 | | Wartość kaloryczna 100 g | 64,0 kcal | 158 |   Czas przebywania jaja w przewodzie pokarmowym jest zróżnicowany i zależy zarówno od postaci, w jakiej jajo zostało spożyte, jak i od indywidualnych predyspozycji organizmu. Jaja gotowane na miękko, jaja w koszulkach przebywają w żołądku około 2 godzin. Jaja surowe, gotowane na twardo, smażone, jajecznica, omlet- ponad 3,5 godziny. Jak podaje E. Potemkowska badania przeprowadzone na szczurach wykazują, że jaja surowe w okresie około 20 dni od żywienia dają zwykle ten sam wynik, co jaja gotowane na twardo. Po tym okresie w ciągu następnych dni zwierze przybiera na ciężarze, chudnie i wkrótce pada. Szczury żywione wyłącznie jajami gotowanymi na twardo rozwijały się normalnie.  Podobny jest wpływ surowego jaja na organizm ludzki. Surowe jajo jest ciężkostrawne, ale są osoby, które bez ujemnego wpływu na zdrowie mogą spożywać stosunkowo dużą ilość jaj surowych lub niedogotowanych. Wszystko zależy od indywidualnych właściwości organizmu.  Na wartość spożywczą jaj duży wpływ ma temperatura oraz czas jej działania. Według Potemkowskiej skarmianie szczurów jajami gotowanymi w ciągu 3,5 minuty w temperaturze 100°C lub w ciągu 10 minuty, ale w temperaturze 70°C dawało u szczurów doświadczalnych znacznie gorsze wyniki, niż samo podawanie jaj gotowanych w ciągu 10 minut w temperaturze wrzenia wody.  Gotowanie jaj stanowi najbardziej ekonomiczny sposób ich przyrządzania. Jajo włożone do zimnej wody i gotowane przez 15 minut uzyskuje najwłaściwszą strukturę- następuje całkowite ścięcie zarówno białka jak i żółtka, które łatwo się oddzielają. Po ugotowaniu jajo powinno się niezwłocznie włożyć się do zimnej wody co w znacznym stopniu zapobiega przywieraniu skorupy do białka. Jaja zapłodnione są lepszym pokarmem niż jaja niezapłodnione, natomiast jaja wiosenne są lepsze niż jaja jesienne.  Skład chemiczny jaja kurzego jest zróżnicowany i zależy od tego, co analizuje się: całe jajo, treść wewnętrzną, żółtko, białko czy skorupę. Całe jajo kurze przeciętnie zawiera około 66% wody, 12,1% białka, 10,5% tłuszczu, 0,9% cukru oraz 10,5% związków nieorganicznych. Skorupa aż z 95% zbudowana jest ze związków mineralnych, które wpływają na odporność mechaniczną jaja.  Żółtko jaja zawiera dużo składników odżywczych:   * białka -16,6% * tłuszczu 32,6% * cukru 1% * związki mineralne 1,1%   Natomiast białko jaja zawiera:   * białko 10,6% * woda 87,9%   Z tych różnic w składzie chemicznym jaja wynika, że najważniejszym źródłem składników energetycznych w jaju jest żółtko.  Wartość kaloryczna  W jaju główne źródło energii stanowią tłuszcze oraz białka, ponieważ węglowodany występują w niewielkich ilościach (około 1%). Wartość kloryczna jaja jest zróżnicowana w zależności od   * ciężaru jaj * wielkości * składu chemicznego   Tabela 2. Wartość kaloryczna jaj wg E. Potemkowskiej   |  |  | | --- | --- | | Gatunek ptaka | Kcal/100 g | | Kaczka | 202 | | Kaczka | 190 | | Gęś | 173 | | Indyk | 169 | | Kura | 162 | | Kura | 158 |   Średnia wartość kaloryczna jednego jaja wynosi 74-78 kcal. Wartość energetyczna jaja średniej wielkości (58 g) odpowiada 92,4 kcal, jaja o ciężarze 62,6 g- 97,2 kcal.  W dużych jajach następuje wzrost ilości białka, natomiast wielkość żółtka ulega nieznacznemu zmniejszeniu. Wartość kaloryczna małych oraz średnich jaj jest na jednostkę ciężaru większa niż dużych.  Tabela 3. Wartość kaloryczna jaj róznej wielkości wg. E. Potemkowskiej   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Ciężar jaja w g | Białko | Żółtko | Treść jaja kcal/100 g | | kcal | | | 32 | 8 | 42 | 177 | | 46 | 14 | 54 | 168 | | 55 | 17 | 63 | 165 | | 67 | 21 | 72 | 155 |   Woda  Niemal cała woda jaj występuje w białku i żółtku. Wszystkie składniki treści jaja są rozpuszczone i zemulgowane w wodzie, co umożliwia czynności życiowe rozwijającego się zarodka. Woda jest środowiskiem, w którym łatwo przebiegają reakcje chemiczne; wysokie ciepło właściwe wody zapobiega gwałtownym zmianom temperatury.  Białko  Składowymi białkami jaja są białka dla niego specyficzne tzn. jemu tylko właściwe. W żółtku znajdują się fosfolipoproteiny: lipowitelina lipowitelenina, fosfoproteina fosfowitina oraz liwetiny; są to białka niejednorodne, składają się z kilku frakcji. W białku jaja występują: owoalbumina, owokonalburnina, owomukoid, lizozym, owomucyna, kompleks flawoproteinowy, owoinhibitor, awidyna i białka niezidentyfikowane (głównie globuliny); również i one nie są jednorodne, składają się z kilku frakcji. Ich cechą charakterystyczną jest hamowanie wielu, reakcji enzymatycznych; owomukoid inaktywuje trypsynę, owoinhibitor wiele enzymów proteolitycznych, awidyna wiąże się z biotyną i w ten sposób inaktywuje tę witaminę.  Aminokwasy  Charakterystyczną cechą wszystkich białek jaj jest zawartość leucyny. Białka części białkowej szczególnie bogate są w kwas glutaminowy, leucynę, alaninę i kwas asparaginowy, białka żółtka – w kwas glutaminowy, leucynę, argininę i lizynę, a błony skorupowe w argininę, cystynę, kwas glutaminowy i leucynę. Jaja jak wynika z poniższej tabeli zawierają pełny skład aminokwasów egzogennych.  Tabela 4. Zawartość egzogennych aminokwasów w treści jaja w g/100 g wg A. Lempki (red.)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Aminokwasy | Żółtka | Białka | | Izoleucyna | 0,65-1,11 | 0,51-0,81 | | Leucyna | 1,34-1,37 | 0,79-1,19 | | Walina | 0,94-1,19 | 10,68-1,03 | | Metionina | 0,31-0,58 | 0,29-0,61 | | Cystyna | 0,23-0,51 | 0,10-0,57 | | Fenyloalanina | 0,60-0,74 | 0,50-0,90 | | Tyrozyna | 0,72-0,77 | 0,34-0,60 | | Treonina | 0,56-1,00 | 0,39-0,58 | | Tryptofan | 0,17-0,41 | 0,12-0,25 | | Lizyna | 0,80-1,41 | 0,42-0,90 | | Histydyna | 0,24-0,47 | 0,13-0,31 | | Arginina | 1,07-1,16 | 0,47-0,73 |   Tłuszcze  Na tłuszcze jaja składają się tłuszcze właściwe, tłuszcze złożone: owolecytyna, owokefalina, owosfingomielina, a ponadto występują: cerebrozydy i steroidy; w 99% zgromadzone są w żółtku. Prawie cały tłuszcz występuje w formie kompleksu z białkami (z witeliną i witeleniną). Skład kwasów tłuszczowych uzależniony jest głównie od składu chemicznego paszy. Około 70% wszystkich kwasów tłuszczowych znajdujących się w żółtku stanowią kwasy nienasycone (głównie oleinowy i linolenowy). Podawanie siemienia lnianego kurom powoduje silny wzrost kwasów linolenowego i linolowego; olej słonecznikowy i kukurydziany zwiększa ilość kwasu linolenowego i w mniejszym stopniu kwasu arachidonowego. Również rasa kur i ich właściwości osobnicze wpływają na rodzaj kwasów tłuszczowych.  Węglowodany  Węglowodany występują głównie (75%) w białku jaja, częściowo połączone z białkami (glikoproteiny) i tłuszczami (w żółtku). Wymieniana jest mannoza, galaktoza, glukoza, z wielocukrów — glikogen.  Barwniki  Większość barwników jaja występuje w żółtku. Są to przeważnie karotenoidy: α- karoten (śladowe ilości), β- karoten (0,03µg), kryptoksnatofil, luteina, zeaksantyna, a poza tym w minimalnych ilościach likopen i neoksantyna. Najbardziej barwią żółtko luteina i zeaksantyna. Spośród barwników rozpuszczalnych w wodzie w żółtku występują flawiny (0,13 mg) i protoporfiryny.  Źródło: Henryk Młodecki, Lech Piekarski- Zagadnienia zdrowotne żywności. PZWL; E. Potemkowska (red.)- Drobiarstwo. PWRiL. Warszawa; A. Lempka (red).- Towaroznawstwo produktów spożywczych. WTE. Warszawa; Maria Fandrejewska- jaja i przetwory jajowe. Vademecum. Kucharz & Gastronom. Wydawnictwo. REA | |

|  |
| --- |
| Białka żółtka jaja |
| Białka żółtka stanowią mieszaninę wielu glikoprotein, fosfoglikoprotein oraz fosfolipoglikolipoprotein. W wyniku wirowanie dochodzi do ich rodzaju na klika frakcji, które różnią się od siebie gęstością.  W stosunku do suchej masy średni skład białkowy żółtka przedstawia się następująco:   * liwetyna-7% * foswityna 5,5% * lipoproteidy   Liwetyna jest to  kwaśna frakcja białkowa żółtka rozpuszczalna w wodzie i nie ulegająca wytrąceniu przy rozcieńczeniu wodą. Punkt izoelektryczny liwetyn wynosi 4,8-5,0. We frakcji tej zaobserwowano występowanie trzech odrębnych białek o masie cząsteczkowej: 80000; 50000 i 150000, które noszą nazwę odpowiednio α, β, γ-liwetyn.  Foswityna należy do fosfolipidów zawierających 2/3 całego fosforu żółtka. Masa cząsteczkowa foswityny wynosi około 36000. Foswityna ma zdolność do wiązania jonów żelaza (II), żelaza (III) magnezu, kobaltu. Wśród 225 reszt aminokwasowych foswityny jest 122 reszt seryny, z których 120 jest monoestrowo związanych z kwasem ortofosforowym. Sacharydy stanowią 6,5% masy cząsteczki. Występują one w postaci jednego heteropolisacharydu, związanego glikozydowo z asparaginą.  Lipoproteidy żółtka stanowią połączenia, w których fosfoproteidy połączone są z fosfolipidami, tłuszczami właściwymi oraz cholesterolem. W żółtku stwierdza się obecność dwóch lipoproteidów: lipowiteliny, lipowitelininy.  Lipowitelina składa się z frakcji α i β, zawiera 17-18% tłuszczu. Lipowitelinina z kolei zawiera do 40% tłuszczu, które w większości składają się lecytyn.  W wyniku ekstrakcji 80% procentowym alkoholem, z lipoproteidów wydzielają się dwa fosfoproteidy: owowitelina oraz owowitelinina. Białka te są bardzo podobne do siebie. Jedyna różnica dotyczy zawartości fosforu. Owowitelina w swoim składzie zawiera około 1% fosforu, natomiast owowitelinina- 0,29%  Lipoproteidy charakteryzują się zwiększoną wrażliwością na działanie czynników denaturujących niż inne białka. Podczas rozpadu kompleksu, fragment białkowy staje się nierozpuszczalny w rozworach soli obojętnych, natomiast fragment tłuszczowy, szczególnie fosfolipidowy, łatwo ulega zmianom pod wpływem procesów utleniania. Jeśli żółtko zostanie zamrożone w temperaturze poniżej -6°C, to po rozmrożeniu otrzymuje się masę o konsystencji pasty. Zjawisko to nosi nazwę żelatynizacji żółtka i wiąże się z wystąpieniem zmian strukturowych we frakcji lipoproteidów.  Źródło: Aleksander Lempka (red.)- Związki chemiczne produktów spożywczych. PWN. Warszawa; Zdzisław Sikorski (red.)- Chemia żywności. PWN. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Składniki mineralne |
| Składniki mineralne występujące w jaju można podzielić na:   * mikroelementy * makroelementy   Do makroelementów zaliczamy:   * chlor * fosfor * magnez * potas * siarka * sód * wapń * żelazo   W skład mikroelementów jaja wchodzą następujące pierwiastki:   * arsen * bar * brom * brom * chrom * cynk * fluor * glin * jod * krzem * lit mangan * miedź * molibden * ołów * rubid * selen * srebro * stront * tytan * uran * wanad   Wymienione pierwiastki występują w związkach organicznych lub nieorganicznych i rozlokowane są w różnych częściach jaja.  Fosfor  W jajach występuje w proteidach oraz fosfolipidach. Niewielkie ilości fosforu zawarte są w związkach nieorganicznych. Prawie cała ilość fosforu znajduje się w żółtku. Jajo jest produktem spożywczym dość zasobnym fosfor, który jest niezbędnym w żywieniu człowieka, zwłaszcza dzieci oraz osób pracujących umysłowo. Dzienne zapotrzebowanie na fosfor dla dorosłego człowieka wynosi od 0,8-1,3 g, co jest równoważne zjedzeniu 8 sztuk. Ponieważ powszechnie spożywane pokarmy dostarczają odpowiednią ilość fosforu, jaja powinny być traktowane jako cenne uzupełnienie tego makroelementu w postaci łatwo przyswajalnej.  Wapń  Jajo jest ubogim źródłem wapnia, którego zawartość wynosi średnio 2 g. 99% wapnia zawiązane jest w postaci nieorganicznej ze skorupa. Dzienne zapotrzebowanie na wapń dorosłego człowieka wynosi 0,7-1100 mg. Pokrycie go w postaci jaj wymagałoby spożycia około 30-35 sztuk jaj dziennie!  Magnez  Przeciętnie jedna sztuka jaj zawiera około 27 mg magnezu, z czego 90 znajduje się w żółtku. Magnez ma duży wpływa na wzrost. Dzienne zapotrzebowanie człowieka na ten makroelement wynosi 0,6-0,7 g co wymagałoby zjedzenie od 15-33 jaj dziennie, gdyby źródłem magnezu miały być tylko jaja. Ponieważ magnez występuje w zielonych częściach roślin, orzechach oraz pełnoziarnistym pieczywie, to przy odpowiednio zbilansowanej diecie nie powinno dochodzić do drastycznych niedoborów tego pierwiastka  Potas chlor, sód  Należą do grupy pierwiastków dość szeroko rozpowszechnionym w pokarmach, że dostarczenie ich organizmowi nie stanowi problemu. Jajo zawiera przeciętnie zawiera:   * potasu – 82 mg * chloru- 76 mg * sódu- 66 mg   Siarka  Siarka występuje w postaci związków organicznych – jako aminokwasy (cystyna i metionina), które spełniają ważną rolę w oddychaniu komórkowym. Siarka znajduje się niemal we wszystkich komórkach naszego organizmów i pełni ważną rolę w regulacji prawidłowego wzrostu i rozwoju. Jajo średnio zawiera około 67 mg siarki. Dzienne zapotrzebowanie człowieka na ten makroelement wynosi 1,5 g, z czego jaja pokrywają jedynie 4-5%. Dzięki obecności siarki we wszystkich produktach spożywczych nie ma potrzeby uzupełniania siarki za pośrednictwem jaj.  Żelazo  Występuje w jaju w postaci zarówno organicznej jak i nie organicznej. Bierze udział w wytwarzaniu hemoglobiny przy jednoczesnym odpowiednim zaopatrzeniu organizmu w miedź. Żelazo jest magazynowane w wątrobie oraz w śledzionie. Jajo średnio zawiera około 2 mg żelaza, które znajduje się w żółtku. Dzienne zapotrzebowanie człowieka na żelaza wynosi od 8-15 mg, w zależności od płci oraz wieku.  Mikroelementy  Jajo zawiera śladowe ilości mikroelementów, jednak podobnie jak witaminy mają istotne znaczenie dla utrzymania zdrowia oraz życia. Spośród 22 mikroelentaów, których obecność stwierdzono w jaju, wymienia się najbardziej znane.  Cynk  Jest składnikiem insuliny oraz innych enzymów. Pełni ważną funkcję w procesach rozwoju. Jajo zawiera przeciętnie 1 mg cynku, który zgromadzony jest całkowicie z żółtku. Jajo pokrywa 10-15% dziennego zapotrzebowania rosnących organizmów na ten mikroelement.  Miedź  Jest niezbędnym składników z żywieniu ludzi i zwierząt z uwagi na rolę, jaką spełnia przy wytwarzaniu hemoglobiny. Jajo zawiera około  0,3 g miedzi.  Brom  Jajo zawiera nie więcej niż 0,2 mg bromu, który znajduję się prawie wyłącznie w żółtku. Jedno jaja pokrywa dzienne zapotrzebowanie na ten mikroelement.  Mangan  Pełni ważna rolę w procesach związanych z rozmnażaniem się. W jaju jego zawartość nie przekracza ilości większej niż 0,02 mg.  Jod  Zawartość jodu w jaju wynosi od 0,004-0,01 mg, i cała jego ilość znajduje się w żółtku. Zawartość jodu w jaju jest zależna od zawartości jego w paszy podawanej kurom. W wyniku podawani jodu do paszy otrzymuje się jaja o większej zawartości jodu- jaja jodowane, które kiedyś próbowano nawet stosować w lecznictwie. Dzienne zapotrzebowanie człowieka na jod wynosi 0,1 mg. Poprzez spożycie jaj tylko w niewielkim stopniu zostaje pokryte dzienne zapotrzebowanie na ten mikroelement.  Tabela 1.Zawartość składników mineralnych zawartych w jaju jest następująca (wg. E. Potemkowskiej za Romanoffem)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Pierwiastek | Ilość w mg | Pierwiastek | Ilość w mg | | Brom | 0,14 | Magnez | 27 | | Cynk | 0,9 | Potas | 76 | | Chlor | 74 | Siarka | 67 | | Fosfor | 116 | Sód | 66 | | Jod | 0,007 | Wapń | 31 | | Mangan | 0,012 | Żelazo | 2,3 |   Źródło: Ewa Potemkowska (red.) - Drobiarstwo. Wyd II. PWRiL. Warszawa | |

|  |
| --- |
| Wpływ obróbki termicznej na wartość odżywczą jaj |
| Zmiany wartości odżywczej jaj poddanych obróbce termicznej są niewielkie. Wartość odżywcza białek, soli mineralnych oraz witamin rozpuszczalnych w tłuszczach zasadnicznio nie ulegają zmianom. Do wyjątków nalezą jaja gotowane na twardo, w których pewne aminokwasy ulegają dezaminacji, a aminokwasy zawierające siarkę mogą utracić grupy SH. Podczas każdego procesu obróbki termicznej dochodzi do niewielkich strat witamin grupy B.  Zawartość tiaminy (witaminy B1) oraz ryboflawiny (B2) po obróbce termicznej jaj obniża się do 82-93% wartości początkowej. Zawartość ryboflawiny spada do około 77% przy pieczeniu bezów, do 86% przy sporządzaniu mleczka (jaja+mleko+cukier i substancje zapachowe) i do 90% podczas pieczenia ciasta biszkoptowego (Koj).  Tabela 1. Wartość odzywcza jaj poddanych obróbce termicznej wg. F. Koja   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Metoda obróbki | Zachowanie wit. B2 | Zachowanie wit. B1 | | % zawartości początkowej | | | Jaja gotowane na twardo 10 min. w temp 100°C | 100 | 87 | | Jaja gotowane na twardo 20 min. w temp 100°C | 99 | n/o | | Jaja sadzone | 84 | 87 | | Jaja gotowane w koszulkach | 87 | 82 | | Jajecznica | 90 | 86 |   Po zastosowaniu obróbki termicznej przyswajalność biotyny (witaminy H) ulega zwiększeniu. Jak już wspominano wcześniej w surowym białku znajduje się proteina-awidyna reagującą z biotyną, poprzez która witamina H jest nieprzyswajalna, wywołując tym samym abiotynozę zwierząt żywionych surowym białkiem jaja. Jeden miligram awidyny wiąże 6-7 mg biotyny.  Z uwagi na fakt, iż w żółtku biotyny jest więcej niż w białku, szkodliwe efekty żywienia surowym białkiem są częściowo usunięte przez dodatek dużych ilości surowego żółtka. Całe surowe jaja nie są tak szkodliwe pod względem niedoboru biotyny jak samo surowe białko. Obróbka termiczna sprawia, że biotyna jest w pełni przyswajalna przez inaktywacje awidyny i uwolnienie biotyny z kompleksu awidyna-biotyna.  Źródło: Franciszek Koj- Podstawy technologii gastronomicznej. WPL. Warszawa | |