PRZETWÓRSTWO OWOCÓW I WARZYW

MATERIAŁ NAUCZANIA

**4.1. Surowce, dodatki i materiały w przetwórstwie owoców i warzyw**

**4.1.1. Materiał nauczania**

**Zakres przetwórstwa owoców i warzyw**

Przetwórstwo owoców i warzyw jest to dział produkcji żywności, związany z ich przetwarzaniem i utrwalaniem. Dział ten charakteryzuje się: − sezonowością występowania surowca, − koniecznością przetwarzania dużych ilości nietrwałego surowca w krótkim czasie, − różnorodnością gatunkową i odmianową surowca, − złożonością i wielokierunkowością przetwórstwa, − różnorakim asortymentem produktów finalnych. Najważniejszym zadaniem przemysłu owocowo - warzywnego jest zabezpieczenie zbiorów, co umożliwia spożywanie owoców i warzyw w ciągu całego roku. Oprócz wymienionego podstawowego celu istnieją jeszcze inne zadania: − uszlachetnienie surowców przez usunięcie zanieczyszczeń mechanicznych i większości lub całości składników balastowych (skórki, pestki, szypułki) i niekiedy części wody, − nadanie produktom owocowym i warzywnym specjalnych cech smakowych, nie występujących w użytych surowcach (np. kiszonki), co urozmaica codzienną dietę ludności, − utrwalenie nie tylko podstawowych składników owoców i warzyw, takich jak cukry, kwasy, białka, ale również wielu składników uzupełniających (np. witamina C), − ułatwienie przygotowania posiłków, przez nadanie produktom owocowym i warzywnym zwięzłej i ulepszonej postaci, likwiduje to żmudne wstępne czyszczenie oraz preparowanie owoców i warzyw, niekiedy nawet konieczność gotowania. W praktyce przemysłowej wyróżnia się następujący asortyment wyrobów owocowych i warzywnych: − półprzetwory (półprodukty) – surowce zabezpieczone przed zepsuciem: pulpy, moszcze (soki owocowe), przeciery, kremogeny; − konserwy owocowe – kompoty, owoce pasteryzowane, konserwy dla dzieci; − konserwy warzywne – groszek konserwowy, fasolka konserwowa, szparagi konserwowe, mieszanki warzywne i inne; − przetwory owocowe słodzone – dżemy nisko- i wysokosłodzone, marmolada, powidła, galaretki, soki słodzone, owoce wysycane cukrem; − soki – soki owocowe, nektary, soki warzywne i soki owocowo – warzywne; − soki zagęszczone – soki z jabłek, owoców jagodowych, wiśni i innych owoców, z buraków ćwikłowych; − napoje owocowe; − marynaty – ogórki konserwowe i inne marynaty warzywne oraz owocowe; − koncentrat pomidorowy; − warzywa kwaszone – ogórki kwaszone i kapusta kwaszona; − mrożone owoce i warzywa – mrożonki; − napoje alkoholowe – wina owocowe, miody pitne, napoje winopodobne i winopochodne; − inne produkty – konserwy warzywno – mięsne, sosy warzywne, preparaty pektynowe (np. do dżemów), preparaty pektynolityczne (produkcja soków owocowych).

Skład chemiczny owoców i warzyw

Skład chemiczny owoców i warzyw jest bardzo zróżnicowany, co wynika z dużej liczby gatunków i odmian. Głównym składnikiem owoców i warzyw jest woda, której zawartość w owocach wynosi 79-87%, a w warzywach 75-96%. Resztę stanowią różne składniki, nazywane suchą substancją (składnikami, które pozostają po odparowaniu wody i oddzieleniu substancji lotnych). Składniki te dzieli się na: − rozpuszczalne w wodzie (cukry, kwasy, sole), − nierozpuszczalne w wodzie (błonnik, tłuszcze). Składniki rozpuszczalne w wodzie i nie ulatniające się z parą wodną są nazwane ekstraktem. W większości owoców i warzyw podstawowym składnikiem są cukry (węglowodany). Owoce w porównaniu z warzywami, zawierają więcej kwasów organicznych, natomiast mniej białka. Zawartość składników chemicznych w owocach i warzywach jest bardzo zmienna i w znacznym stopniu zależy od odmiany, stadium dojrzałości oraz warunków glebowych i klimatycznych. W skład owoców i warzyw, oprócz wody, wchodzą: − cukry – glukoza, fruktoza, sacharoza, skrobia, − celuloza, − ligniny, − pektyny, − kwasy organiczne – m.in. jabłkowy, cytrynowy, − związki azotowe, − substancje mineralne, − tłuszcze i woski, − garbniki, − barwniki – antocyjany, karotenoidy, chlorofile, betalainy, − substancje lotne (aromatyczne), − witaminy – głównie witamina C i A. Niektóre z tych substancji występują w owocach i warzywach w małych i bardzo małych ilościach np. witaminy, sole mineralne, barwniki, substancje aromatyczne. W tabelach 1 i 2 podano przeciętny skład chemiczny jadalnych części owoców i warzyw. W żywieniu człowieka ważną rolę odgrywają takie składniki owoców i warzyw, jak witaminy, sole mineralne określane jako popiół oraz substancje wielkocząsteczkowe (celuloza i pektyny itp.). Celuloza, błonnik, ligniny stanowią tzw. błonnik pokarmowy, który nie jest rozkładany w przewodzie pokarmowym człowieka do cukrów prostych. Stwarza on uczucie sytości, usuwa z organizmu substancje szkodliwe dla zdrowia i usprawnia ruch robaczkowy jelit, ułatwiając przejmowanie treści pokarmowej przez jelita. Popiół z owoców i warzyw ma charakter alkaliczny. Pierwiastki zasadotwórcze, wchodzące w jego skład (m.in. potas, wapń), regulują tzw. równowagę kwasowo – zasadową w organizmie człowieka. Neutralizują one kwasy powstające w wyniku spożywania pokarmów mięsnych i zbożowych.

Podział owoców i warzyw jako surowców dla przemysłu

W stosunku do owoców używa się określeń rodzaj, gatunek i odmiana. Jako rodzaj traktuje się grupę owoców, mających pewne cechy wspólne. W praktyce owoce dzieli się ponadto na: − pestkowe – czereśnie, wiśnie śliwki; − jagodowe – truskawki, maliny, porzeczki, agrest i inne; − ziarnkowe – jabłka i gruszki. Gatunek obejmuje owoce o wspólnych i istotnych cechach botanicznych. Przykładem gatunku są jabłka lub wiśnie. Natomiast odmiany występują w ramach jednego gatunku, np. odmiany jabłek lub truskawek. Podział warzyw jest znacznie trudniejszy, ponieważ nazwa warzywo jest bardzo ogólna. Do celów praktycznych, w przemyśle owocowo – warzywnym stosuje się następujący podział warzyw: − korzeniowe – marchew, pietruszka, seler, buraki i inne; − strączkowe – groch, fasola, bób, soja, soczewica; − kapustne – kapusta biała, czerwona, włoska, brukselka, kalafiory, brokuły, kalarepa, jarmuż; − dyniowate – ogórki, dynie, melony, cukinia, patisony; − cebulowe – cebula, czosnek, pory; − liściowe – szpinak, sałata, cykoria; − psiankowate – pomidory, papryka, ziemniaki; − rzepowate – szparagi, szczaw, rabarbar, chrzan; − różne – koper, majeranek, kukurydza i inne. Z handlowego punktu widzenia, warzywa dzieli się na gruntowe, szklarniowe i przyprawowe. Ze względu na rozmaitość form występowania owoców, a zwłaszcza warzyw, trudno sformułować jednolite wymagania w zakresie cech surowców, uznawanych za odpowiednie do celów przemysłowych. Ogólnie można sformułować następujące wymagania: − foremny kształt, ułatwiający obróbkę mechaniczną, taką jak mycie lub obieranie, − gładka powierzchnia, ułatwiająca czyszczenie i mycie, − niewielka pestka (np. śliwka), drobne komory, dobrze wypełnione gniazda nasienne (np. ogórki), − mała ilość części włóknistych i zdrewniałych, − równomierność dojrzewania, co ułatwia mechanizację zbioru, − tekstura (struktura i konsystencja) odpowiednia dla danego kierunku przerobu. Podczas zbioru i przetwarzania owoców rozróżnia się odpowiednie stadia dojrzałości: − zbiorczą, − handlową, − konsumpcyjną, − przemysłową. Dojrzałość zbiorcza jest to taki stan fizjologiczny owocu, kiedy nie pobiera on już składników chemicznych, a rozpoczynają się w nim przemiany, powodujące dojrzewanie (zmiana barwy, smaku, zapachu i konsystencji). W okresie dojrzałości zbiorczej owoc powinien być zerwany. Zbyt wczesne zerwanie może powodować powstanie niewłaściwego smaku i zapachu, a niekiedy więdnięcie. Owoce zerwane zbyt późno mają nieodpowiednią, zbyt miękką konsystencję, co utrudnia ich transport i przerób. Dojrzałość handlowa jest to dojrzałość uzyskana przez owoc, w krótkim czasie po uzyskaniu dojrzałości zbiorczej, a przed uzyskaniem dojrzałości konsumpcyjnej. Dojrzałość konsumpcyjna jest to taki fizjologiczny stan dojrzałości, w którym barwa, aromat, smak i konsystencja najbardziej odpowiadają konsumentowi.

Dojrzałość przemysłowa jest to takie stadium dojrzałości, w którym owoce szczególnie nadają się do przerobu w warunkach przemysłowych. W przypadku warzyw wyróżnia się dwa rodzaje dojrzałości: − zbiorczą , − przemysłową. Dojrzałość zbiorcza odpowiada takiemu stanowi fizjologicznemu warzywa np. marchwi, cebuli, buraków, w którym został zakończony okres wegetacji i nie następuje już wzrost masy warzywa. Warzywa w stadium dojrzałości zbiorczej są zwykle przechowywane przez okres zimy i w tym czasie przetwarzane. Dojrzałość przemysłowa (przetwórcza) jest to takie stadium dojrzałości warzywa, w którym uzyskuje ono najlepsze cechy w procesie technologicznym. Cechy te zależą od kierunku przerobu, dlatego dojrzałość przetwórcza może być różna dla tego samego surowca. Przydatność technologiczna ważniejszych gatunków owoców i warzyw Jabłka są najważniejszym surowcem w krajowym przetwórstwie owoców. Około 70% zbioru wykorzystuje się do produkcji zagęszczonych soków owocowych, a znaczne ilości do produkcji win owocowych, przecierów i kremogenów. Gruszki w niewielkim stopniu są wykorzystywane w przerobie przemysłowym. Najczęściej są używane do produkcji kompotów i suszów. Śliwki stanowią ważny surowiec do produkcji kompotów, marynat, powideł, dżemów, suszu. Wiśnie wykorzystywane są do produkcji dżemów, kompotów, mrożonek, soków zagęszczonych. Porzeczki stanowią cenny surowiec do produkcji zagęszczonych soków, soków owocowych, nektarów, dżemów i mrożonek. Zawierają one znaczne ilości kwasów, pektyn, witaminy C, której zawartość w owocach wynosi od 100 do 250 mg/100 g. Maliny są cennym surowcem do przerobu ze względu na swoje cechy organoleptyczne, głównie smak i zapach. Jednak są bardzo delikatne, co znacznie utrudnia zbiór, transport i przerób. Są one przerabiane na soki pitne, soki zagęszczone, mrożonki i dżemy. Inne owoce – w warunkach krajowych przetwarza się wiele innych gatunków owoców, których zbiory i wykorzystanie w przetwórstwie są znacznie mniejsze w porównaniu z wyżej omówionymi. Są to m.in. czereśnie, agrest, czarne jagody, morele, brzoskwinie i wiele innych. Kapusta ( głowiasta biała, głowiasta czerwona, brukselka). Najczęściej wykorzystuje się kapustę głowiastą białą do produkcji kiszonek, które są istotnym źródłem witaminy C. Kapustę głowiastą czerwoną wykorzystuje się do produkcji sałatek (marynat), zaś brukselkę do produkcji mrożonek. Pomidory wykorzystywane są głównie do produkcji koncentratu pomidorowego, soku pomidorowego i ketchupu. Ogórki wykorzystuje się do produkcji kiszonek i marynat. Fasola w postaci strąków jest ważnym surowcem do produkcji konserw i mrożonek. Groch wykorzystywany jest do produkcji konserw i mrożonek. Buraki ćwikłowe są wykorzystywane do produkcji marynat, mrożonek, zagęszczonego soku, a także do otrzymywania betaniny naturalnego barwnika spożywczego wykorzystywanego do barwienia niezbyt kwaśnych produktów (przetwory mleczne, desery, lody). Inne warzywa – do celów przetwórczych stosuje się wiele innych gatunków warzyw, z których ważniejsze to: papryka, szpinak, kalafiory, patisony, cukinia, szparagi, kukurydza, marchew, cebula i inne.

Dodatki i materiały pomocnicze wykorzystywane w przetwórstwie owoców i warzyw

Najczęściej stosowanymi dodatkami w przetwórstwie owoców i warzyw są: − cukier (sacharoza) − sól kuchenna, − woda pitna, − kwasy spożywcze (głównie octowy i cytrynowy), − przyprawy roślinne, − antyseptyki – konserwanty chemiczne (kwas benzoesowy i jego sól sodowa, bezwodnik kwasu siarkowego IV, kwas sorbowy i jego sole, kwas mrówkowy), − preparaty galaretujące (głównie pektyna), − sztuczne środki słodzące np. aspartam, − kwas askorbinowy – wzbogacanie produktów w witaminę C, Ważniejszymi materiałami pomocniczymi w przetwórstwie owoców i warzyw są: − środki klarujące (żelatyna, bentonit, zol krzemionkowy), − preparaty enzymatyczne np. pektynolityczne – rozkładające pektynę, − pomoce filtracyjne np. ziemia krzemionkowa, − środki myjące i dezynfekujące, − opakowania: szklane (butelki, słoje), metalowe (puszki), z tworzyw sztucznych (butelki, beczki, opakowania transportowe, torebki foliowe), papiernicze

**4.2. Zarys produkcji półproduktów i produktów przetwórstwa owocowo - warzywnego**

**4.2.1. Materiał nauczania**

**Półprodukty owocowe i warzywne**

Półprodukty owocowe i warzywne są to częściowo przerobione i zakonserwowane surowe owoce i warzywa. Celem wytwarzania półproduktów jest ochrona surowców przed zepsuciem, a następnie ich dalsze przetwarzanie w okresie pokampanijnym. Tradycyjny podział półproduktów, stosowany od kilkudziesięciu lat w krajowym przetwórstwie owoców i warzyw, obejmuje trzy podstawowe grupy: − pulpy, − przeciery, − moszcze, Obecnie, oprócz wymienionych, utrwala się jako półprodukty: − zagęszczone soki owocowe i warzywne, − koncentrat pomidorowy, − kremogeny (przeciery o bardzo dużym rozdrobnieniu). Pulpy są to owoce całe lub rozdrobnione, zwykle jednego gatunku, pozbawione części niejadalnych, utrwalone chemicznie lub termicznie (pasteryzacja albo mrożenie), z przeznaczeniem do dalszego przerobu, np. na dżemy. W wypadku truskawek owoce są dostarczane do zakładu w łubiankach (plastykowych lub drewnianych), z wykorzystaniem palet, co ułatwia rozładunek i transport wewnętrzny. Owoce sortuje się i przebiera, myje i pozbawia szypułek (wiśnie, porzeczki; z truskawek szypułki usuwa się przed myciem). Do mycia owoców stosuje się płuczki wibracyjne lub wodno - powietrzne (rys. 1 i 2). Do usuwania pestek (drylowania) są używane drylownice (rys. 3). Przykład Często produkowana jest pulpa truskawkowa. Średnica owoców powinna wynosić 16÷35 mm. Po usunięciu szypułek i umyciu, truskawki (149 kg) umieszcza się w beczkach ze sztucznego tworzywa (np. pojemności 185 l), dodaje 5 litrów 6-procentowego roztworu SO2 (dwutlenek siarki) oraz odpowiednią ilość wody. Stężenie SO2 wynosi wówczas ok. 0,125% (nie może przekraczać 0,2%). Tak utrwalone truskawki, nazywane pulpą sulfitowaną można przechowywać do 1 roku. Przez wiele lat w Polsce produkowano duże ilości pulp sulfitowanych, zarówno na potrzeby wewnętrzne (produkcja dżemów), jak i na eksport. Obecnie wykorzystuje się do produkcji dżemów głównie owoce mrożone („Pulpy mrożone”), a także pasteryzowane, pakowane aseptycznie, bez dodatku konserwantów chemicznych. Przeciery są to półprodukty, głównie owocowe, uzyskane przez rozparzenie (gorącą parą) i przetarcie owoców, oczyszczonych i pozbawionych niejadalnych części i utrwalenie chemiczne lub termiczne. Przeciery są stosowane do produkcji marmolad, powideł, suszy, musów (przecier z dodatkiem cukru). Mycie i sortowanie owoców przebiega identycznie, jak w przypadku pulp. Następną czynnością jest rozparzanie, które polega na doprowadzeniu pary pod ciśnieniem do całych lub rozdrobnionych owoców. Do rozparzania używa się rozparzaczy, w których para bezprzeponowo (bezpośrednio) ogrzewa owoce. Rozparzona miazga następnie jest przecierana na urządzeniu zwanym przecieraczką (rys. 4).

Rys. 1 Płuczka wibracyjna [4, s. 59] 1 - zasyp owoców, 2 - wanna, 3 - dopływ wody, 4 - natryski, 5 - odpływ wody, 6 - przeguby, 7 - mimośród, 8 - silnik, 9 - pas klinowy, 10 - sito, 11 - rama Rys. 2 Płuczka wodno-powietrzna [4, s. 59] 1 - wanna, 2 - dysze natryskowe, 3 - natryski, 4 - przenośnik dostarczający surowiec, 5 - przenośnik, 6 - wentylator, 7 - odpływ szlamu, 8 - przelew, 9 - dopływ wody, 10 - odprowadzenie surowca, 11 - przewody powietrzne, 12 - ruszt, 13 - szlam

Rys. 3 Zasada działania drylownicy typu Fresno [4, s. 60] a) schemat budowy, b) zasada działania, 1 - walec pokryty gumą, 2 - walec z kolcami, 3 - zgarniacz pestek, 4 - zgarniacz miąższu, 5 - zasyp surowca, 6 - podajnik, 7 - blacha skośna, 8 - sito, 9 - spływ soku, 10 - owoce (śliwka), 11 - pestki Rys. 4 Przecieraczka łapowa [3, s. 69] 1 – zasyp surowca, 2 – obudowa, 3 – sito, 4 – listwy, 5 – odprowadzenie młóta, 6 – odbiór przecieru Wypływająca z przecieraczki masa o temp. 70÷90o C (przecier) jest ochładzana i utrwalana dwutlenkiem siarki, w dawkach stosowanych przy produkcji pulp. Oddzielone nasiona, skórki, pestki, gniazda nasienne nazywa się młótem. Niekiedy przeciery pasteryzuje się lub mrozi (jeżeli stanowią półprodukt do wyrobu konserw dla dzieci). Schemat technologiczny produkcji przecieru przedstawia rys. 5.

Rys. 5 Schemat technologiczny produkcji przecierów owocowych [4, s. 65] Linia ciągła oznacza zalecane czynności podstawowe, linia przerywana – wykonywane w przypadku niektórych surowców. Moszcz jest to sok komórkowy otrzymany z miąższu owoców przez ich tłoczenie w prasach. Po utrwaleniu staje się on półproduktem do dalszego przerobu, do wyrobu soków owocowych, napojów, win lub produkcji zagęszczonych soków owocowych, które są trwałe bez dodatku konserwantów chemicznych. Podstawowym surowcem do produkcji moszczu są jabłka. W procesie technologicznym owoce poddaje się inspekcji, umyciu i rozdrobnieniu na szarpakach (rys. 6) lub młynkach, następnie tłoczeniu, zwykle w prasach koszowych obrotowych. Wydajność soku podczas tłoczenia wynosi ok. 85%. Uzyskany sok konserwuje się dwutlenkiem siarki w dawkach wcześniej podanych. Zakonserwowany moszcz jest wykorzystywany m.in. jako półprodukt do produkcji win. Najczęściej jednak uzyskany moszcz jest wykorzystywany bezpośrednio po tłoczeniu do produkcji zagęszczonych soków owocowych, które są półproduktem do wyrobu soków pitnych. Wstępne przebieranie Mycie Przebieranie właściwe Rozparzanie Przecieranie Schładzanie Konserwowanie Napełnianie opakowań i zbiorników Magazynowanie Przygotowanie konserwanta Przygotowanie opakowań Przygotowanie zbiorników Owocejagodowe

Rys. 6 Rozdrabniacz (szarpak) udarowy [3, s. 70] 1 - wirnik, 2 - silnik elektryczny, 3 - wymienne sito, 4 - lej zasypowy, 5 - wylot, 6 - podstawa Zagęszczone soki owocowe (koncentraty sokowe) są to świeżo uzyskane soki owocowe, poddane klarowaniu i filtracji, a następnie 5÷7-krotnie zagęszczone w aparatach wyparnych, z jednoczesnym odzyskiem substancji aromatycznych w procesie dearomatyzacji. Zagęszczone soki mają ekstrakt 65÷70% (zagęszczenie 6÷8-krotne), natomiast tzw. półkoncentraty mają ekstrakt 30÷45% (zagęszczenie ok. 3÷4-krotne). Uzyskane soki są następnie przechowywane w temp. 0÷4o C, niektóre soki np. z truskawek lub malin w temperaturze zamrażalniczej od -18 o C do -20o C i stanowią półprodukt do produkcji soków owocowych, często obecnie rozlewanych do opakowań kartonowych. Schemat produkcji przestawiono na rys. 7. Kremogeny są to przeciery o dużym stopniu rozdrobnienia, uzyskane przez przetarcie, homogenizację (dodatkowe rozdrobnienie –ujednorodnienie przy użyciu ciśnienia ok. 15 MPa lub rozcierania w młynach koloidalnych), odpowietrzenie, a następnie utrwalenie przez pasteryzację lub mrożenie. Kremogeny są półproduktem wykorzystywanym do wyrobu przetworów dla dzieci i do produkcji soków przecierowych. Kremogeny mogą również stanowić wyrób gotowy, utrwalony w opakowaniach jednostkowych, przeznaczony do bezpośredniego spożycia. Surowcem do produkcji kremogenów są przede wszystkim owoce ziarnkowe i jagodowe, które powinny odznaczać się dobrą jakością i pełną dojrzałością. Obróbka wstępna owoców jest podobna do stosowanej przy produkcji przecierów i zależy od gatunku i grupy owoców. Schemat produkcji kremogenów jako półproduktów przedstawiono na rys. 8. Kolejną czynnością jest rozparzanie wstępnie przygotowanego surowca, którego celem jest zniszczenie enzymów mogących powodować niekorzystne zmiany surowca oraz zmiękczenie surowca i ułatwienie przecierania. Podstawowym urządzeniem do rozparzania owoców jest rozparzacz typu termobrek, w którym na wstępie następuje rozdrabnianie owoców elementami nożowymi. Do rozdrobnionych owoców bezprzeponowo jest wtryskiwana para, co ogranicza napowietrzenie miazgi i przyspiesza jej ogrzewanie. Miazga jest przesuwana wewnątrz termobreku za pomocą ślimaka i intensywnie ogrzewana przeponowo w pierwszej sekcji termobreku. W drugiej sekcji ogrzewanie jest łagodniejsze i ma na celu utrzymanie wstępnie uzyskanej temperatury (owoce jagodowe temp. 70÷85o C, owoce ziarnkowe temp. 85÷95o C, czas rozparzania 2,5÷3 min. Gorąca miazga opuszczająca termobrek jest kierowana do przecieraczki najczęściej dwustopniowej, o średnicy oczek pierwszego sita 0,6 mm i drugiego 0,4 mm. Do przecierania stosuje się również ekstraktory ślimakowe o średnicy oczek sita 0,4÷0,8 mm. W ekstraktorze sok i przecier przedostają się przez sito, w wyniku nacisku obracającej się śruby (ślimaka). Przecier otrzymany w ekstraktorze jest mniej napowietrzony. W celu ujednorodnienia przecieru poddaje się go wirowaniu i homogenizacji z wykorzystaniem młynów koloidalnych lub homogenizatorów ciśnieniowych. Końcowej fazie procesu kremogen poddaje odpowietrzeniu próżniowemu lub wprowadza obojętne gazy (azot, dwutlenek węgla). Gotowe kremogeny utrwala się termicznie poprzez pasteryzację lub mrożenie. Rys. 7 Schemat technologiczny otrzymywania zagęszczonego soku jabłkowego [4, s. 88]

Rys. 8 Schemat technologiczny produkcji kremogenów owocowych jako półproduktów [4, s. 99] Konserwy są to produkty żywnościowe pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego (także mieszane), zamknięte w hermetyczne opakowania (puszki metalowe lub słoje) i utrwalone przez ogrzewanie z zastosowaniem pasteryzacji w temp. do 100o C, albo sterylizacji w temp. powyżej 100o C, zwykle 112÷118o C, w celu zniszczenia mikroflory, mogącej zagrozić zdrowiu potencjalnego konsumenta lub spowodować zepsucie konserwy. Pasteryzuje się konserwy owocowe o pH niższym od 4,5, natomiast konserwy warzywne i warzywno – mięsne, mające pH powyżej 4,5, poddaje się sterylizacji. Najczęściej stosowanymi opakowaniami są metalowe puszki, zamykane na tzw. podwójną zakładkę oraz słoje z metalową, lakierowana zakrętką, typu Twist–off. Pasteryzację konserw owocowych przeprowadza się w tunelach do ciągłej pasteryzacji, z ruchomą taśmą, na której przesuwają się pasteryzowane konserwy, z zastosowaniem natrysku gorącą woda, a także zanurzania w wodzie. Schemat technologiczny produkcji kompotów przedstawiono na rysunku 9.

Ważnym zabiegiem w produkcji konserw jest blanszowanie surowców, szczególnie warzyw, przed ich właściwym konserwowaniem. Blanszowanie polega na zanurzeniu rozdrobnionych surowców (po umyciu, obraniu i rozdrobnieniu) do wody o temp. 80÷100o C, na 0,5÷2,0 minut, a następnie natychmiastowym ich ochłodzeniu w zimnej wodzie. Warzywa po blanszowaniu i schłodzeniu są porcjowane do opakowań, jest dodawana do nich wrząca zalewa (zwykle ok. 2% roztwór soli kuchennej z niewielkim dodatkiem cukru), są zamykane i poddawane sterylizacji w autoklawie rys. 10. Po sterylizacji puszki są chłodzone i magazynowane z użyciem palet. Schemat technologii produkcji groszku konserwowego, będącego typową konserwą warzywną przedstawiono na rys. 11. W niedosterylizowanych konserwach warzywnych, których pH wynosi ok. 6,0÷6,5, może się rozwijać Clostridium botulinum (laseczka jadu kiełbasianego), wytwarzająca bardzo silną toksynę, mogącą powodować zatrucie pokarmowe, niekiedy śmiertelne. Rys. 10 Autoklaw poziomy [3, s. 75] 1 - korpus zamknięty, 2 - korpus otwarty, 3 - zbiornik na gorącą wodę

Rys. 11 Schemat technologii produkcji groszku konserwowego [3, s. 76] Marynaty produkty uzyskane z warzyw, owoców lub grzybów, w kwaśnej zalewie z dodatkiem przypraw, utrwalone przez pasteryzację. Do zakwaszania marynat stosuje się kwas octowy, niekiedy w mieszaninie z kwasem mlekowym. W zależności od stężenia kwasu octowego, marynaty dzieli się na: − łagodne, o zawartości kwasów 0,45÷0,80%, cukru 0,5÷2,0% oraz soli 0,5÷1,5% w wyrobie gotowym, − średniokwaśne, o zawartości kwasów 1÷3%, − ostre, o zawartości kwasów powyżej 3%. Do produkcji marynat owocowych wykorzystuje się głównie śliwki węgierki, gruszki, także mieszanki różnych owoców. Jakość owoców powinna być zbliżona do jakości owoców przeznaczonych na kompoty. Do produkcji marynat warzywnych wykorzystuje się głównie ogórki, buraki ćwikłowe, dynię, paprykę, cebulę, mieszanki warzyw. Wymagania jakościowe w stosunku do tych surowców są zbliżone do wymagań przy produkcji konserw warzywnych. Ważnym składnikiem marynat są przyprawy stosowane w ściśle określonych ilościach dla poszczególnych rodzajów marynat. Do marynat warzywnych stosuje się kwiatostany i suche nasiona kopru, liście i korzenie chrzanu, estragon, majeranek, liście laurowe, czosnek, pieprz, ziele angielskie, gorczycę i inne. Do marynat owocowych zwykle dodaje się przyprawy korzenne: goździki, cynamon i imbir. Najbardziej rozpowszechniona jest produkcja marynat z ogórków (ogórki konserwowe; rys. 12).

Rys. 12 Schemat technologiczny produkcji ogórków konserwowych. [4, s. 193] Linia przerywana oznacza możliwość pominięcia czynności. Do marynat warzywnych sporządza się zalewę słodko – słono – kwaśną, zaś do marynat owocowych słodko – kwaśną. Przy sporządzaniu zalewy najpierw do kotła wprowadza się odmierzoną ilość wody, doprowadza do wrzenia, a następnie dodaje wyliczone ilości cukru, soli. Po wymieszaniu i zagotowaniu całości, dodaje odmierzoną ilość kwasu octowego. Kwas octowy dodaje się dlatego w końcowej fazie przygotowania zalewy, aby nie nastąpiło jego odparowanie jako lotnej substancji, co mogłoby zmniejszyć kwasowość zalewy. Kiszonki. Kiszenie (kwaszenie) warzyw z wykorzystaniem fermentacji mlekowej jest jedną z najstarszych metod utrwalania. Trwałość kiszonek spowodowana jest rozwojem bakterii fermentacji kwasu mlekowego (bakterii mlekowych), w wyniku czego w środowisku zostaje wytworzony kwas mlekowy w stężeniu 0,8÷1,7%, który utrwala warzywa poddane kiszeniu. Następuje obniżenie pH kiszonki do poziomu 4,0÷3,5. Cukier prosty, zawarty w warzywach, ulega przemianie na kwas mlekowy, zgodnie z równaniem reakcji: C6H12O6 2 C3H6O3 Przy odpowiednio niskiej temperaturze (4÷8o C) kiszonki mogą być przechowywane wiele miesięcy.

Głównymi warzywami poddawanymi kiszeniu są kapusta i ogórki. Kapusta jest kiszona po poszatkowaniu, bez dodatku wody, w wydzielonym z krajanki soku. Natomiast do kiszenia ogórków konieczny jest dodatek wody, z niewielką ilością soli. Kiszone warzywa zachowują cenne, naturalne składniki, szczególnie witaminę C (kapusta). Ogórki należą do warzyw, zawierających bardzo dużo wody, a ich sucha substancja wynosi zaledwie ok. 4%. Ogórki przeznaczone do kiszenia powinny być świeże, średnio wyrośnięte, zdrowe, foremne i kształtem zbliżone do walca, jędrne, o zabarwieniu jednolicie zielonym, elastycznej, niezbyt grubej i gładkiej lub brodawkowatej skórce oraz komorze nasiennej małej średnicy. Nie należy kwasić ogórków zdeformowanych, z plamami, uszkodzeniami, zwiędłych, i żółtym kolorze skórki. Najodpowiedniejsze do kiszenia są ogórki o długości 8÷15 cm i grubości mniejszej od połowy długości. Ogórki większe są nieodpowiednie do kiszenia ze względu na zbyt duże komory nasienne i tendencję do tworzenia pustych kanałów oraz mięknięcie po ukiszeniu. Jako surowce pomocnicze stosuje się sól kuchenną, świeży koper, korzenie i liście chrzanu oraz czosnek. Ogórki najpierw poddaje się moczeniu przez 1÷4 godziny, myciu, przebieraniu, a następnie kalibrowaniu. Zalewę do ogórków sporządza się w zbiornikach z mieszadłem. Jest to wodny roztwór soli kuchennej o stężeniu 4÷7%. Przygotowane ogórki i przyprawy wkłada się do pojemników (beczki z tworzyw, zbiorniki metalowe) i dodaje zalewę. W warunkach przemysłowych napełnione pojemniki pozostawia się przez 2÷3 dni w temp. 18÷20o C, którą następnie obniża się do 15o C. Ukiszone ogórki przechowuje się w temp. 6÷8o C. Ogórki te mają kwasowość rzędu 0,8÷1,0%, zawierają 1,5÷3% soli, a ich pH wynosi 3,4÷4,0. Mrożonki. Mrożenie owoców i warzyw jest jedną z najlepszych metod utrwalania, ponieważ w mrożonkach w bardzo dużym stopniu są zachowane cechy świeżego surowca, takie jak smak, zapach i barwa. Słabą stroną mrożenia są mniejsze lub większe uszkodzenia struktury tkankowej (zwłaszcza przy powolnym zamrażaniu), szczególnie owoców, w mniejszym stopniu warzyw, co doprowadza do niekorzystnych zmian konsystencji po rozmrożeniu. Uzyskane mrożonki są trwałe (1÷2 lata), pod warunkiem przechowywania ich w temperaturze co najmniej -18o C, lepiej w temperaturach niższych od -25 do -30o C. W praktyce mrożonki dzieli się na: − owocowe, − warzywne, − grzybowe. Do mrożenia najczęściej stosuje się urządzenia owiewowe, w których powietrze wychłodzone do -40o C owiewa poddany mrożeniu surowiec. W zamrażarkach innego typu – kontaktowych surowiec zostaje zamrożony w bezpośrednim kontakcie z wychłodzonymi płytami metalowymi. Niekiedy stosuje się mrożenie z użyciem skroplonych, bardzo zimnych gazów, np. azotu (o temp. -197o C) lub zestalonego dwutlenku węgla (o temp. -78o C). Z zamrażarek owiewowych najbardziej rozpowszechnione są urządzenia fluidyzacyjne, w których surowiec pod wpływem silnego strumienia zimnego powietrza (o temp. -40o C) przesuwa się w sposób zbliżony do przepływu cieczy. Linię do mrożenia truskawek, bardzo ważnego surowca wykorzystywanego do mrożenia, przedstawiono na rys. 13. Truskawki przed mrożeniem są pozbawiane szypułek, myte, obsuszane, a następnie mrożone. Zamrożone truskawki o temp. -20o C są pakowane do worków papierowo – foliowych lub bezpośrednio w kontenery siatkowe, wyłożone folią, a następnie magazynowane w komorach składowych, w temperaturze co najmniej -18 ÷-20o C. Podczas mrożenia warzyw, np. groszku, fasoli szparagowej, marchwi, konieczna jest obróbka wstępna, polegająca na myciu, obieraniu (marchew), krojeniu, blanszowaniu, chłodzeniu w zimnej wodzie oraz osuszeniu. Tak przygotowany surowiec jest wprowadzany do tunelu zamrażalniczego. Czas właściwego mrożenia w tunelu fluidyzacyjnym wynosi zwykle 15÷20 minut.

27 Rys. 13 Mrożenie truskawek w tunelu fluidyzacyjno – taśmowym [3, s. 84] 1 – palety, z łubiankami z odszypułkowanymi truskawkami, 2 – płuczka wibracyjna, 3 - taśma ociekowo kontrolna, 4 – wentylatory osuszające, 5 - taśma zbiorcza, 6 – podnośnik, 7- podajnik wibracyjny, 8 – tunel, 9 –taśma omrażania, 10 – taśma domrażania, 12 – paletokontener, 13 – wózek widłowy wysokiego podnoszenia Produkcja suszy. Suszenie owoców i warzyw ma na celu ich utrwalenie przez usunięcie prawie całej wody, zawartej w świeżym surowcu. Pozostawienie tylko niewielkiej ilości wody w wysuszonym surowcu uniemożliwia rozwój drobnoustrojów, nawet pleśni, które mogą się rozwijać w znacznie odwodnionych środowiskach. Zawartość wody w suszach warzywnych wynosi 10÷15%, a owocach 20÷25%. Obecnie coraz częściej owoce, warzywa suszy się do niższej, niż podana powyżej zawartość wody. Podstawową metodą suszenia jest suszenie owiewowe (konwekcyjne), polegające na przepływie nad suszonym produktem strumienia gorącego (zwykle o temp. 50÷70o C), suchego powietrza. Gorące powietrze powoduje ogrzanie suszonego materiału i jego parowanie, jednocześnie odprowadza z suszarki wydzieloną parę wodną. Prędkość przepływu powietrza wynosi ok. 0,5÷3,0 m/s i zależy od rodzaju suszonego materiału. Podwyższona temperatura i długotrwałe napowietrzenie powodują niekorzystne zmiany w suszonym surowcu, takie jak: utlenienie składników (np. witaminy C, barwników), utrata aromatu, zmiana smaku, denaturacja białek, skurcz materiału. Wartość odżywcza uzyskanego suszu zależy w dużym stopniu od stosowanej temperatury (lepiej suszyć w niższych temperaturach). Do suszenia owoców i warzyw stosuje się także liofilizację, która polega na usunięciu z nich wody do zawartości 1÷3%, przez sublimację lodu powstałego w wyniku wcześniejszego zamrożenia surowca. Często suszonym surowcem są jabłka, które najpierw poddaje się sortowaniu, myciu i obieraniu. Usuwa się z nich komory nasienne. Tak przygotowane jabłka są mechanicznie cięte na plastry lub krojone na „ósemki”. Wydajność po obróbce wstępnej wynosi 65÷75%. Aby zapobiec ciemnieniu, krajankę zanurza się do 1% roztworu dwutlenku siarki. Zależnie od typu suszarki krajankę jabłkową umieszcza się na tacach (10÷15 kg/m2 ) w sposób ciągły wprowadza do suszarki taśmowej, przy podobnym obciążeniu taśmy. Najwyższa temperatura suszenia jabłek wynosi 68÷70o C, czas suszenia 6÷10 godzin. Zawartość wody w gotowym suszu wynosi 15÷17%, a wydajność suszu w stosunku do surowca 12÷17%. Susz powinien być przechowywany w magazynach w temperaturze 2÷20o C i wilgotności względnej powietrza 75%. Susz pakowany w niehermetyczne pojemniki wymaga niższej wilgotności względnej powietrza w magazynie, najlepiej poniżej 40%; zbyt wilgotny susz może spleśnieć. Susze produkowane są głównie na potrzeby przemysłu koncentratów spożywczych.

Produkty słodzone. Do grupy przetworów o dużej zawartości cukru zalicza się przede wszystkim dżemy, galaretki, konfitury, marmolady i powidła, które są także nazywane koncentratami słodzonymi, ze względu na zagęszczenie podczas procesu technologicznego, niezależnie od dosładzania. Stopień zagęszczenia, czyli stosunek wsadu do produktu gotowego wynosi: dla dżemu 1.2, marmolady ok. 2, powideł ok. 4. W przypadku dżemu dodany cukier może stanowić 60% masy gotowego wyrobu. Te przetwory, które produkuje się z owoców bogatych w pektynę lub z jej dodatkiem są skrzepłe: dżem – owoce w galarecie, marmolada twarda – jednolita masa dająca się kroić, ale o konsystencji smarownej, galaretka owocowa – klarowna galareta. Pozostałe mają konsystencję mniej lub bardziej płynną: powidła – gęsta smarowna masa, konfitury – owoce zawieszone w syropie. Podstawowymi surowcami do wytwarzania produktów słodzonych są owoce świeże, mrożone oraz półprodukty konserwowane chemicznie – pulpy, przeciery sulfitowane, niekiedy pasteryzowane, a także pektyna i kwasy spożywcze. Dżem jest to słodzony koncentrat o galaretowatej konsystencji, otrzymany przez gotowanie owoców świeżych lub konserwowanych, z dodatkiem pektyny i kwasu spożywczego, np. cytrynowego. Dżemy mogą być: − jednoowocowe lub wieloowocowe; − wysokosłodzone, zawierające nie mniej niż 65% ekstraktu i niskosłodzone, zawierające 25÷50% ekstraktu. Owoce świeże, umyte, odszypułkowane, pozbawione pestek, w odpowiedniej ilości wprowadza się przez zassanie do wyparki próżniowej, doprowadza do wrzenia, dodaje cukier i w końcowej fazie gotowania – roztwór preparatu pektynowego, sporządzonego z 1 części pektyny zmieszanej z 5 częściami cukru i 20 częściami wody w mikserze. Po uzyskaniu właściwego zagęszczenia (ekstrakt mierzony za pomocą refraktometru) masę dżemową ogrzewa się do temp. 100o C i gorącą masą napełnia opakowania, najczęściej słoiki Twist–off. Po zamknięciu nakrętkami metalowymi, dżem utrwala się w tunelu pasteryzacyjnym. Gotowanie dżemów niskocukrowych o obniżonej zawartości energetycznej przebiega podobnie, konieczne jest jednak stosowanie specjalnego preparatu pektynowego, umożliwiającego żelowanie przy niższym stężeniu cukru. Marmolada jest słodzonym koncentratem o konsystencji stałej lub smarownej, otrzymanym przez gotowanie przecierów owocowych z cukrem, z ewentualnym dodatkiem kwasów spożywczych i środków żelujących. Po zassaniu przecieru owocowego do wyparki próżniowej zagęszcza się go, a następnie wprowadza cukier. Gotowanie marmolady trwa dłużej niż dżemu, ze względu na większy stopień zagęszczenia i konieczność odparowania większej ilości wody. Po osiągnięciu odpowiedniego ekstraktu, nie mniejszego niż 60%, gorącą marmoladę rozlewa się do opakowań różnego typu – wiader, skrzynek wykładanych pergaminem, słojów, opakowań termoformowanych. Produkcja marmolad w ostatnich latach zmniejsza się, a znaczna jej część jest wykorzystywana w zakładach ciastkarskich. Powidła są słodzonym koncentratem owocowym o znacznym stopniu zagęszczenia 3÷4 - krotnym. Są one produkowane głównie z przecieru śliwkowego z dodatkiem ok. 30% cukru. Ogrzewanie i zagęszczanie masy śliwkowej powoduje wytworzenie charakterystycznej konsystencji, barwy, zapachu i smaku, typowych dla powideł. Gotowanie ich trwa znacznie dłużej niż dżemów i marmolad, ze względu na duży stopień koncentracji. Gotowe powidła mają ekstrakt nie mniej niż 55%. Owoce i warzywa kandyzowane są to produkty otrzymane z owoców i warzyw, świeżych lub konserwowanych (mrożonek), odpowiednio przygotowanych, a następnie wysycanych roztworem sacharozy z dodatkiem syropu skrobiowego i ewentualnie kwasów spożywczych.

Koncentrat pomidorowy jest to produkt otrzymany ze świeżych lub mrożonych, dojrzałych, czerwonych pomidorów, poddanych procesom przetarcia i zagęszczenia do określonej zawartości ekstraktu, zwykle 30%, rzadziej 20%. Na 14 rysunku przedstawiono schemat technologiczny produkcji koncentratu pomidorowego. Rys. 14 Schemat technologiczny produkcji koncentratu pomidorowego [5, s. 122] Płynne produkty owocowe otrzymuje się z owoców. Zawierają one sok i miąższ owocowy, niekiedy z dodatkiem cukru. Podział płynnych produktów owocowych przedstawiono na rysunku 15. Soki owocowe otrzymuje się przez tłoczenie rozdrobnionych owoców i wydzielenie z nich soku komórkowego. Soki owocowe nie mogą być konserwowane chemicznie, dozwolone jest natomiast dosładzanie ich niewielką ilością cukru. Zabroniony jest jednak jednoczesny dodatek cukru i kwasu. Sok owocowy może być produkowany bezpośrednio ze świeżo wyciśniętego soku surowego lub zagęszczonego soku owocowego, przez jego rozcieńczenie wodą i dodanie substancji aromatycznych, oddzielonych podczas jego zagęszczania. Soki produkuje się jako klarowne albo naturalnie mętne (nieklarowne). Soki nieklarowne są bardziej wartościowe pod względem żywieniowym, ponieważ zawierają więcej substancji wielkocząsteczkowych, korzystnych dla organizmu człowieka, a ponadto mają lepszy zapach i smak. W Polsce przeważa produkcja soków klarownych, co wynika z przyzwyczajeń konsumentów, ale także konieczności klarowania moszczów, w celu uzyskania koncentratów sokowych, jako półproduktów do wyrobu soków.

Rys. 15 Podział płynnych produktów owocowych, zawierających sok i miąższ owocowy [5, s. 86] Tradycyjna technologia soków nieklarownych jest następująca: − przebieranie, czyszczenie i mycie owoców, − rozdrabnianie lub miażdżenie (gniecenie), − tłoczenie, − odpowietrzanie, − normalizacja soku, − napełnianie opakowań szklanych, − pasteryzacja, − etykietowanie, − pakowanie (kartony, zgrzewki z folii), − magazynowanie. Przy produkcji soków klarownych, ze świeżego moszczu, dodatkowo występują procesy depektynizacji (rozkładu pektyn), przy użyciu preparatów pektynolitycznych i filtracji. Soki owocowe odtwarzane z soków zagęszczonych produkuje się zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 16. Obecnie dominuje rozlew soków do opakowań kartonowych, laminowanych. W tym przypadku już odtworzony sok, po dodaniu kondensatu substancji aromatycznych, jest kierowany do rurowego lub płytowego wymiennika ciepła, w którym następuje przepływowa pasteryzacja, w temp. powyżej 100o C, w bardzo krótkim czasie (kilka, kilkanaście sekund). Następnie sok jest szybko schładzany i na zimno rozlewany aseptycznie do opakowań kartonowych. Nektar jest to napój owocowy, przecierowy lub sokowy, otrzymany ze świeżego lub utrwalonego metodami fizycznymi kremogenu lub soku, rozcieńczonego wodą, z dodatkiem cukru oraz kwasów spożywczych i innych dozwolonych substancji, nie barwiony, nie aromatyzowany. Nektary mogą być produkowane metodą bezpośrednią ze świeżych owoców albo metodą pośrednią z półproduktów (kremogeny, przeciery). W przypadku produkcji pośredniej, kremogeny dostarczane są z magazynu półproduktów, następnie mieszane z cukrem i wodą, wirowane w celu oddzielenia większych fragmentów miąższu i skórek. Odwirowany nektar odpowietrza się w urządzeniach próżniowych (odpowietrzaczach), a następnie homogenizuje. Homogenizacja zmniejsza tendencję nektaru do rozwarstwiania.

Rys. 16 Schemat technologiczny odtwarzania soku z zagęszczonych soków owocowych i rozlewu do butelek szklanych [5, s. 30]

Napój owocowy jest to produkt otrzymany z nie konserwowanych soków owocowych lub z zagęszczonych soków owocowych, z ewentualnym dodatkiem przecierów lub kremogenów, naturalnych substancji aromatycznych, przypraw ziołowych, cukru i kwasów. Mogą być utrwalone chemicznie za pomocą kwasu benzoesowego, sorbowego lub ich soli w dawce 100÷200 mg/l. Produkuje się napoje gazowane wysycane dwutlenkiem węgla, a także o obniżonej wartości energetycznej, słodzone aspartamem. Podstawowymi surowcami do produkcji napojów są zagęszczone soki owocowe, a także zaprawy, zawierające soki i inne niezbędne składniki oraz emulsje będące emulgowanymi sokami owocowymi, których stosowanie ułatwia utrzymanie zawiesiny w gotowym produkcie. Opakowaniami do napojów są: butelki szklane, butelki z tworzyw sztucznych typu PET, puszki, opakowania kartonowe. Soki warzywne. Produkcja soków warzywnych wykazuje wiele różnic, w porównaniu z produkcją soków owocowych. Różnice te są spowodowane: − odmienną budową zewnętrzną i wewnętrzną warzyw, − składem chemicznym, − różnymi warunkami wzrostu, − sposobem uprawy. Obróbka wstępna jest bardziej zróżnicowana, niż w przypadku owoców. Większość warzyw wymaga bardzo starannego mycia, ze względu na zanieczyszczenia ziemią i obecność licznej mikroflory na ich powierzchni. Metody obierania i rozdrabniania warzyw, odznaczających się zwartą budową i odpornością na działanie czynników mechanicznych (np. tłoczenie), są inne niż w przypadku owoców. Obecnie możliwa jest enzymatyczna obróbka miazgi warzywnej, co w znacznym stopniu zwiększa wydajność soku podczas tłoczenia. Niska kwasowość soków warzywnych oraz większa niż w owocach zawartość związków białkowych, stwarzają trudności przy ich utrwalaniu. Mikroflora warzyw, tym samym soków warzywnych, jest przede wszystkim bakteryjna i reprezentowana przez liczne gatunki przetrwalnikujące, Dlatego do utrwalania soków warzywnych konieczne jest stosowanie temperatur sterylizacyjnych, niszczących przetrwalniki. Obniżenie temperatur utrwalania soków warzywnych jest możliwe w razie odpowiedniego ich dokwaszenia, np. przez dodanie soków owocowych lub kwasu cytrynowego. Soki warzywne, z wyjątkiem soku buraczanego, produkuje się jako soki nieklarowne ( naturalnie mętne), stosując tylko zabieg homogenizacji, w celu trwałego zawieszenia w soku cząstek stałych. Cześć soków warzywnych produkuje się jako rzadkie przeciery. Soki warzywne nie są klarowane, ponieważ znajdują się w nich wartościowe składniki, takie jak karotenoidy, chlorofile, białka oraz substancje zapachowe i smakowe, które podczas klarowania mogłyby zostać usunięte. Rozróżnia się trzy główne grupy soków warzywnych: − soki naturalne, − soki dokwaszone kwasem cytrynowym lub sokiem owocowym, − soki z warzyw poddane fermentacji mlekowej. Marchwiowy sok przecierowy. Po umyciu i obraniu, marchew rozdrabnia się w specjalnym młynie, uzyskując rodzaj przecieru. Ze 100 kg marchwi uzyskuje się ok. 60÷80 kg miąższu – soku, który homogenizuje się, następnie sterylizuje i schładza. Niekiedy produkuje się sok przecierowy z marchwi rozparzonej, następnie rozdrobnionej. Do uzyskanej masy dodaje się cukru, kwasu cytrynowego lub soku owocowego, a następnie pasteryzuje. Inne produkty przetwórstwa owocowo –warzywnego to: − przetwory dla dzieci: soki, konserwy, które produkowane są dla trzech kategorii wiekowych – dla niemowląt, dzieci w wieku 1÷3 lat, dzieci powyżej 3 lat. Technologia wytwarzania konserw dla dzieci jest zbliżona do produkcji „zwykłych” konserw, jednak wymagania w stosunku do surowców, procesu technologicznego, gotowego produktu, opakowań, okresu trwałości są większe. Produkcja tych wyrobów może być prowadzona w wyodrębnionych zakładach lub wydzielonych działach produkcyjnych w zakładzie. − przetwory niskokaloryczne są to przetwory stosowane w żywieniu ludzi z nadwagą, ludzi otyłych, a także wszystkich pozostałych chcących ograniczyć spożycie produktów wysokoenergetycznych. Najbardziej rozpowszechnionymi produktami o ograniczonej zawartości cukrów są dżemy niskosłodzone oraz dżemy, w których cukier zastąpiono sztucznymi środkami słodzącymi np. aspartam. Do produktów o zmniejszonej zawartości energetycznej zalicza się także niektóre soki, nektary i napoje owocowe, w których cukier zastąpiono także sztucznym środkiem słodzącym. Odpady i ich wykorzystanie W przemyśle owocowo – warzywnym odpady są to głównie te części surowców owocowych i warzywnych, które nie zostały wykorzystane w procesie technologicznym i nie są częściami gotowego produktu. Do odpadów zalicza się np. wytłoki jabłkowe, pestki, odpady groszkowe (łęciny i łuski) i pomidorowe, młóto (pozostałość po przecieraniu) i inne. Odpady z przemysłowego przetwarzania owoców i warzyw zawierają wiele wartościowych składników, takich jak: węglowodany, białka, substancje mineralne, substancje pektynowe, tłuszcze, woski, barwniki, substancje aromatyczne. Odpady stanowią więc wartościowy surowiec do dalszego przerobu, zawierając zwykle mniejsze ilości wody w porównaniu z surowcem. Opady przemysłu owocowo – warzywnego dzieli się na dwie duże grupy: − wykorzystanie do celów paszowych; − wykorzystanie do innych celów niż paszowe. Wytłoki jabłkowe są wykorzystywane przede wszystkim jako surowiec do produkcji preparatów pektynowych (tworzących galaretę). Produkcja preparatów pektynowych polega na wysuszeniu wytłoków, ich rozdrobnieniu, moczeniu w wodzie ługowaniu, hydrolizie protopektyny, zawartej w wytłokach, ekstrakcji pektyny, zagęszczaniu i suszeniu otrzymanego wyciągu. Gotowy preparat pektynowy pakuje się w hermetyczne pojemniki – puszki, worki papierowe z wkładkami z folii. Preparaty te są wykorzystywane przy produkcji dżemów. Wytłoki z owoców kolorowych np. z czarnych porzeczek, mogą być wykorzystane do otrzymywania barwników, o intensywnej niebieskofioletowej barwie (antocyjany), przez ekstrakcję wodną, zagęszczanie i wysuszenie. Ze wszystkich rodzajów wytłoków owocowych można uzyskać naturalne substancje aromatyczne, których proces otrzymywania obejmuje następujące czynności: − rozdrabnianie wytłoków i rozcieńczanie wodą, − odparowanie i oddzielenie lotnych substancji aromatycznych (właściwa dearomatyzacja), − rektyfikację (oczyszczanie i zagęszczenie), − składowanie w niskich temperaturach. W niektórych zakładach przemysłu owocowo – warzywnego wykorzystuje się wytłoki jabłkowe jako podłoże do produkcji preparatów enzymatycznych, wykorzystywanych do rozłożenia substancji pektynowych w procesie produkcji zagęszczonych soków owocowych. Odpady warzywne, w porównaniu z owocowymi, mają zwykle większą wartość jako pasza, dlatego są też wykorzystywane do produkcji kiszonek paszowych, a po odpowiednim przygotowaniu, do produkcji drożdży paszowych. Odpady z obierania marchwi (ok. 30%) są wykorzystywane do produkcji żółtopomarańczowych barwników karotenoidowych (ekstrakcja olejowa). Odpady z buraków ćwikłowych (obieranie), także buraki świeże są wykorzystywane do produkcji naturalnego, czerwonego barwnika – betaniny, stosowanej w przemyśle spożywczym do barwienia różnych produktów np. lodów. Z zielonych odpadów warzyw otrzymuje się zielony barwnik – chlorofil, stosując ekstrakcję olejową lub alkoholową. Zagrożenia dla środowiska naturalnego ze strony przetwórstwa owocowo – warzywnego Skład chemiczny i kierunki przerobu owoców i warzyw nie stwarzają zasadniczo zagrożenia dla załogi zakładów, jak i dla środowiska. Zdecydowana większość odpadów surowcowych jest wykorzystywana do dalszego przerobu lub jako pasza (świeża i kiszonki). Największe ilości odpadów (wytłoków) uzyskuje się przy produkcji soków owocowych. Wytłoki, głównie z jabłek, są wykorzystywane do produkcji preparatów pektynowych, a także na paszę. Wody odpływowe (ścieki), powstające w wyniku obróbki surowców i półproduktów, są zanieczyszczone głównie cząstkami oraz sokiem owoców i warzyw, a także produktami ich rozkładu. Na jakość ścieków mają wpływ również zanieczyszczenia surowców substancjami pochodzącymi z gleby. Większość zakładów nie ma odrębnej sanitarnej sieci kanalizacyjnej, a więc ścieki bytowe z tych zakładów wchodzą w skład ścieków ogólnych. Ścieki przemysłu owocowo – warzywnego: − zawierają stosunkowo małe ilości białka, w związku z tym są w niewielkim stopniu uciążliwe dla środowiska, − wartość BZT5 dla ścieków ogólnych po sedymentacji (opadnięciu zawiesin) wynosi przeciętnie 500÷1500 mg O2 /dm3 , − zawartość zawiesin przed sedymentacją wynosi 100÷900 mg/dm3 . Ścieki, pochodzące z chemicznego obierania warzyw (gorącym ok. 10% ługu sodowym), mogą stanowić zagrożenie dla obsługi i środowiska, mimo końcowej ich neutralizacji. Potencjalnym zagrożeniem dla załogi i otoczenia są chłodnicze instalacje amoniakalne, zawierające w obiegu nawet kilkadziesiąt ton ciekłego amoniaku, który w razie awarii jest silnie toksyczny dla ludzi, zwierząt i roślin. Awarie, w których uwalnia się amoniak z zamkniętego obiegu, zdarzają się bardzo rzadko. Wszystkie ciśnieniowe instalacje parowe, konieczne w zakładach przemysłu owocowo – warzywnego, mogą w razie awarii zagrażać zdrowiu i życiu załogi, natomiast nie stanowią bezpośredniego niebezpieczeństwa dla otoczenia. Jednak wytwarzanie pary, jako czynnika grzejnego, wymaga spalania znacznych ilości paliw, w wyniku czego wydzielają się gazowe produkty spalania, m.in. dwutlenek węgla, dwutlenek siarki i inne gazy. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej w zakładach przemysłu owocowo – warzywnego Higiena i bezpieczeństwo produkcji artykułów żywnościowych jest wypadkową takich czynników, jak: − warunki sanitarne produkcji; − higiena pracowników; − wiedza na temat higieny; − materialne i techniczne warunki produkcji; − stan wyposażenia zakładu. Utrzymanie zakładu i urządzeń w dobrym stanie technicznym pozwala na zachowanie wymaganych warunków sanitarnych oraz właściwe funkcjonowanie wszystkich procesów przetwórstwa, zgodnie z zasadami higieny. Warunki sanitarne dotyczące przetwórstwa żywności, to nie tylko czystość hal produkcyjnych, urządzeń technologicznych czy maszyn, ale także czystość i higiena pracowników. Ze względu na bezpośredni kontakt z produktami żywnościowymi pracownicy zakładu powinni mieć odzież ochronną i przestrzegać higieny osobistej. Ważny jest także stan zdrowotny personelu, ponieważ osoby dotknięte chorobami zakaźnymi lub stykające się z osobą zakaźnie chorą mogą być przenosicielami bakterii chorobotwórczych. Przed przystąpieniem do pracy każdy nowy pracownik musi być zbadany na nosicielstwo chorób zakaźnych. Raz w roku wszyscy pracownicy są też poddawani badaniu lekarskiemu. Przestrzeganie zasad higieny osobistej polega na utrzymaniu w odpowiedniej czystości ciała i ubrania. Pracownicy powinni zachować wysoki poziom czystości osobistej, nosić odpowiednią odzież ochronną, z uwzględnieniem nakrycia na głowę i obuwia. Wszelkie skaleczenia i rany na skórze powinny być przykryte wodoodpornym opatrunkiem. Ze względu na styczność z żywnością powinni myć ręce zawsze przed rozpoczęciem pracy, po wyjściu z toalety oraz po zakończeniu „brudnych” prac. Osoby mające styczność z żywnością nie powinny: palić tytoniu, jeść w czasie bezpośredniego wykonywania pracy, kichać lub kaszleć nad nie nakrytą żywnością, nosić biżuterii i zegarków na ręce, używać szpilek, agrafek. Wszyscy pracownicy powinni być w pełni świadomi obowiązku ochrony żywności przed zanieczyszczeniem oraz mieć wiedzę dotyczącą higienicznego z nią postępowania. Odpowiedni stan oraz właściwe wyposażenie pomieszczeń produkcyjnych socjalnych ma istotny wpływ na higienę i bezpieczeństwo produkcji, a także pracy w zakładach przetwórstwa spożywczego. Właściwe rozplanowanie pomieszczeń powinno zapobiegać krzyżowaniu się „czystych” i „brudnych” dróg produktów żywnościowych i surowców oraz zapewniać warunki zachowania higieny. Wyposażenie produkcyjne zakładu, pomieszczeń oraz stan urządzeń decydują bezpośrednio o stanie higieny oraz bezpieczeństwa produkcji i pracy w zakładzie przetwórstwa spożywczego. Urządzenia powinny być rozmieszczone tak, aby funkcjonowały zgodnie z przeznaczeniem, ułatwiały Dobrą Praktykę Produkcyjną i były łatwe do utrzymania czystości. Urządzenia, sprzęt i pojemniki do żywności powinny chronić żywność przed zanieczyszczeniem, być trwałe i łatwe do rozkładania na części w celu ich wymycia i dezynfekcji. Każda maszyna, urządzenie są produkowane z przeznaczeniem do wykonywania ściśle określonych czynności, w ściśle określonych warunkach. Aby zagwarantować właściwe warunki pracy urządzenia, należy zatrudnić odpowiednio przeszkolony personel do obsługi oraz umieścić instrukcję obsługi ze szczegółowym opisem czynności związanych z uruchomieniem, zatrzymywaniem oraz kontrolą pracy maszyny. Zasadnicze zagrożenia przy obsłudze maszyn i urządzeń wykorzystywanych przetwórstwie owoców i warzyw: − autoklaw - gorąca woda pod ciśnieniem wypełniająca autoklaw, − blanszownik bębnowy, blanszownik tunelowy - gorąca para i woda, − dozownica mas gęstych - gorący produkt oraz stłuczka szklana, − drylownica - szpilki, − maszyna do etykietowania butelek – robocze części wirujące, − maszyna do kapslowania butelek – stłuczka szklana lub kapsle mogące spowodować skaleczenie, − kotły otwarte – gorący produkt, − krajalnica do warzyw – obracająca się tarcza z nożami − mikser do pektyny – obracający się wirnik, − myjka do słoików – niebezpieczeństwo poparzenia ługiem sodowym i parą oraz okaleczenia rąk, − obrywarki szypułek – wirujące pręty, − ocieraczka karborundowa – bęben wirujący pokryty powierzchnią karborundową, − płuczka wibracyjna – negatywny wpływ wibracji na organizm, − płuczka bębnowa – obracający się bęben, − płuczka wodno – powietrzna – ruchomy przenośnik, podnośnik szczebelkowy – przesuwająca się taśma, − przenośnik rolkowy – obracające się rolki, − prasa Bucher Guyer – wysokie ciśnienie dochodzące do ok. 75 atm, − termobrek z młynkiem – wirujący wał z nożami młynka oraz para pod ciśnieniem, − termodozator – gorący produkt, − tunel zamrażalniczy – niska temperatura, czynnik chłodniczy (amoniak), − wyparki próżniowe – gorący produkt, − zamykarka do słoi z zamknięciem Twist–off – możliwość okaleczeń stłuczką szklaną. Podstawowe warunki bezpieczeństwa: − wszelkie niebezpieczne miejsca powinny być oznakowane za pomocą napisów ostrzegawczych, widocznych w każdych warunkach oświetlenia, − części maszyn, będące w ruchu, a nie biorące bezpośredniego udziału w procesie obróbki technologicznej (np. przekładnie) powinny być osłonięte gęstą siatką lub innymi zabezpieczeniami, − urządzenia do włączania maszyn muszą mieć zabezpieczenia, uniemożliwiające przypadkowe włączenie, − szklane części urządzeń kontrolnych powinny mieć zewnętrzne ochrony oraz automatyczne zamknięcia na wypadek stłuczenia, − przewody rurowe do pracy w wysokiej temperaturze powinny być obłożone specjalną izolacją, − maszyny, których awaria mogłaby być szczególnie niebezpieczna dla życia pracowników (np. sprężarki amoniakalne), muszą być wyposażone w zdalne, automatyczne urządzenia wyłączające, − pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia wytwarzające duże ilości pary wodnej, ciepła lub gazów szkodliwych dla zdrowia człowieka, muszą być intensywnie wentylowane. Zapewnienie ochrony przeciwpożarowej spoczywa na pracodawcy, w tym celu powinien on: − zapewnić odpowiednie wyposażenie budynków, obiektów i terenu w sprzęt pożarniczy, ratowniczy i środki gaśnicze, − przestrzegać przeciwpożarowych wymagań budowlanych, instalacyjnych i technologicznych, − zapewnić bezpieczeństwo osobom przebywającym w zakładzie i możliwość ewakuacji oraz ustalić sposoby postępowania w razie powstania pożaru, − przygotować zakład do prowadzenia akcji ratowniczej. Na pracownikach ciążą obowiązki, polegające na obligatoryjnej znajomości: − przepisów przeciwpożarowych, instrukcji o alarmowaniu straży pożarnej, − miejsc rozmieszczenia i sposobów użycia poręcznego sprzętu pożarniczego, − zasad utrzymania porządku i zabezpieczeń przeciwpożarowych na stanowisku pracy oraz prowadzenia pracy w sposób niezagrażający pożarem.