

ПРОИЗВОДИ ОД ПОВРЋА

СТЕРИЛИСАНО ПОВРЋЕ

Стерилизација представља један од веома примењиваних начина конзервисања поврћа. Ово је разумљиво јер се поврће у многоме разликује од воћа. Поврће најчешће има знатно већи број микроорганизама отпорних на топлоту, јер је већа могућност да дође у додир са земљом, а осим тога састав поврћа са врло мало киселина, не само да не делује синергистички, већ погодује развићу терморезистентних бактерија.

Због свега овога, поврће у највећем броју случајева захтева много строжије топлотне режиме. Код неких врста поврћа пастеризација се омогућава додавањем сирћетне или које друге киселине, или биолошком ферментацијом. Међутим, има поврћа која се не троше као кисела, јер представљају основно јело, па се морају прерађивати и конзервисати тако да задрже сва она карактеристична својства природног састава. Међу ове врсте поврћа спадају: грашак, боранија, спанаћ, кукуруз, мрква и још неке друге.

БОРАНИЈА (*Phaseolus vulgaris*)

Боранија је веома распрострањено поврће не само у нашој земљи, већ и у многим европским и ваневропским земљама. У конзервној индустрији Југославије заузима значајно место. По количини која се прерађује долази на треће место, међу конзервисаним поврћем, после грашка и парадајза.

По хемијском саставу боранија се одликује врло малом, готово незнатном киселишћу (pH око 6,5), која се на укусу уопште не осећа и знатним садржајем азотних (око 2,5%) и угљохидратних компоненти (шехера око 2% и скроба 2,5%).

Конзервишу се две групе сорти: са зеленим и жутим махунама. У Југославији као и у многим европским земљама једно време су готово искључиво биле заступљене сорте са жутим махунама. Зелене сорте су почеле да се прерађују у Сједињеним Америчким Државама и релативно брзо су се прошириле и на друге земље. Предности ових сорти, посматрано са технолошког гледишта су: дужи стадијум технолошког сазревања т.ј. спорије презревање и већи принос. За конзервисање стерилизацијом траже се сорте са белим зрном, јер обојена зрна проузрокују замућеност и обојеност раствора, што се узима као негативно при оцени квалитета.

Да се добије добар квалитет конзервисаног производа, основно је да махуне не буду презреле и да су свеже. Стадијум технолошке зрело-

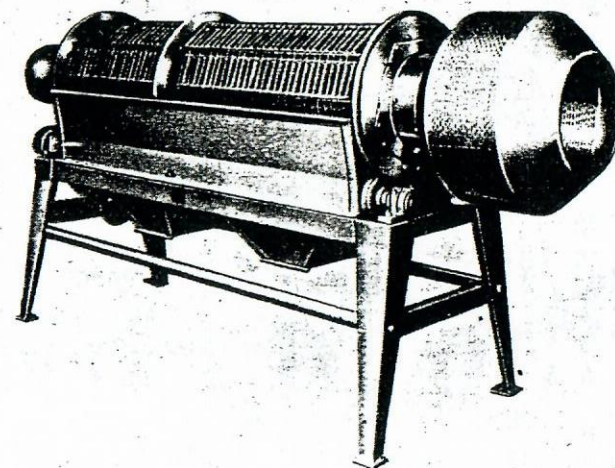
сти се одређује према развијености зрна, појави целулозних нити «конца» и кртости махуне. Тежина зрна не би требало да прелази 10% од тежине махуне, целулозних нити не сме бити, а при ломљењу махуна треба да је крпа и сочна. Неки аутори (Could, 1951) препоручују да се на основу процента зрна у односу на махуну, боранија класира у три квалитативне класе: до 8%, до 16% и до 20%. Сазревањем махуне повећава се количина целулозе, што производ чини не само тврдим и жилавим већ и мање укусним. Технолошки стадијум зрелости може да се одреди и бројем махуна у 1 kg., за одређену сорту и одређени рејон гајења. Садржај у алкохолу нерастворљивих састојака је исто тако елеменат на основу кога се одређује степен зрелости бораније.

Од бербе до прераде не би требало да пређе више од 10 до 12 часова. Дужим стајањем махуне губе воду, постају жилаве, а биохемијским процесима се разграђују поједини састојци, чиме се умањује вредност производа.

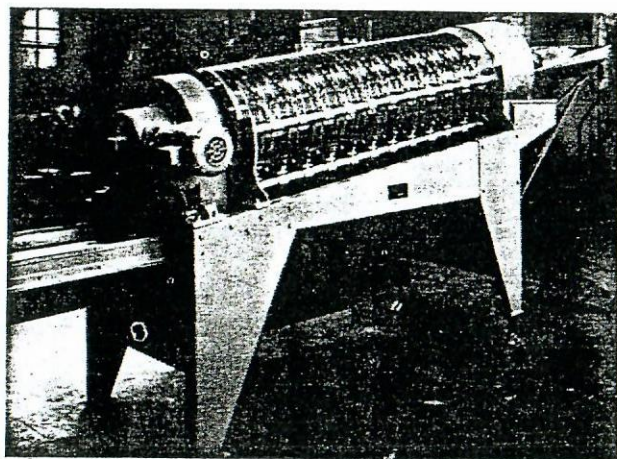
Технолошки поступак производње стерилисане бораније обухвата следеће операције: класирање, одсецање врхова (чишћење), инспекцију, прање, сечење, бланширање, пуњење у амбалажу, наливање сланим раствором, експастирање и стерилизацију.

Пре класирања у савременим линијама постоје специјалне машине чија је сврха раздвајање спојених махуна. То је ротирајући цилиндар у коме су уграђени ножеви помоћу којих се врши сечење спојених петља махуна. Ако се берба врши механички са махунама доспевају и остали вегетативни делови (лишће, стабљике) као и механичка нечистоћа. Ове стране примесе се уклањају пропуштањем производа преко вибрирајуће решетке или струјом ваздуха.

Класирање бораније по дебелини махуне врши се у три класе. Зелене сорте се класирају: до 7 мм промера, од 7-9 мм и преко 9 мм. Жуте сорте имају нешто ситније махуне па је прва класа до 5 мм, друга 5-7 мм и трећа класа преко 7 мм. Класирање се обавља у специјалним машинама у облику цилиндра. Цилиндар је уздужним пречагама подељен тако да размак пречага одговара класама. Махуне које по дебелини не одговарају првој ни другој класи пролазе кроз цилиндар који ротира и прихватају се као трећа класа.

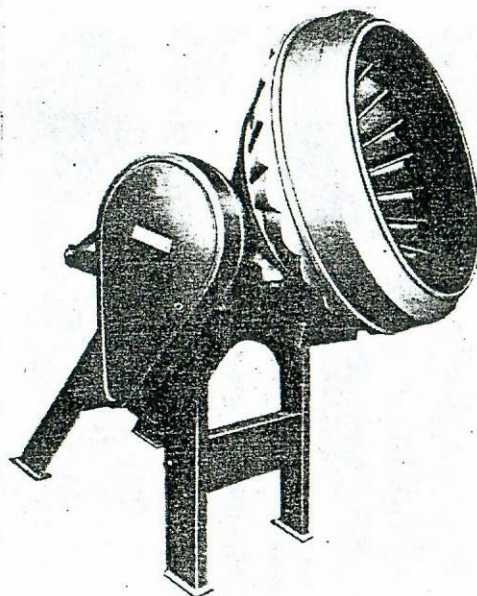


Сл. 95.- Машина за класирање бораније



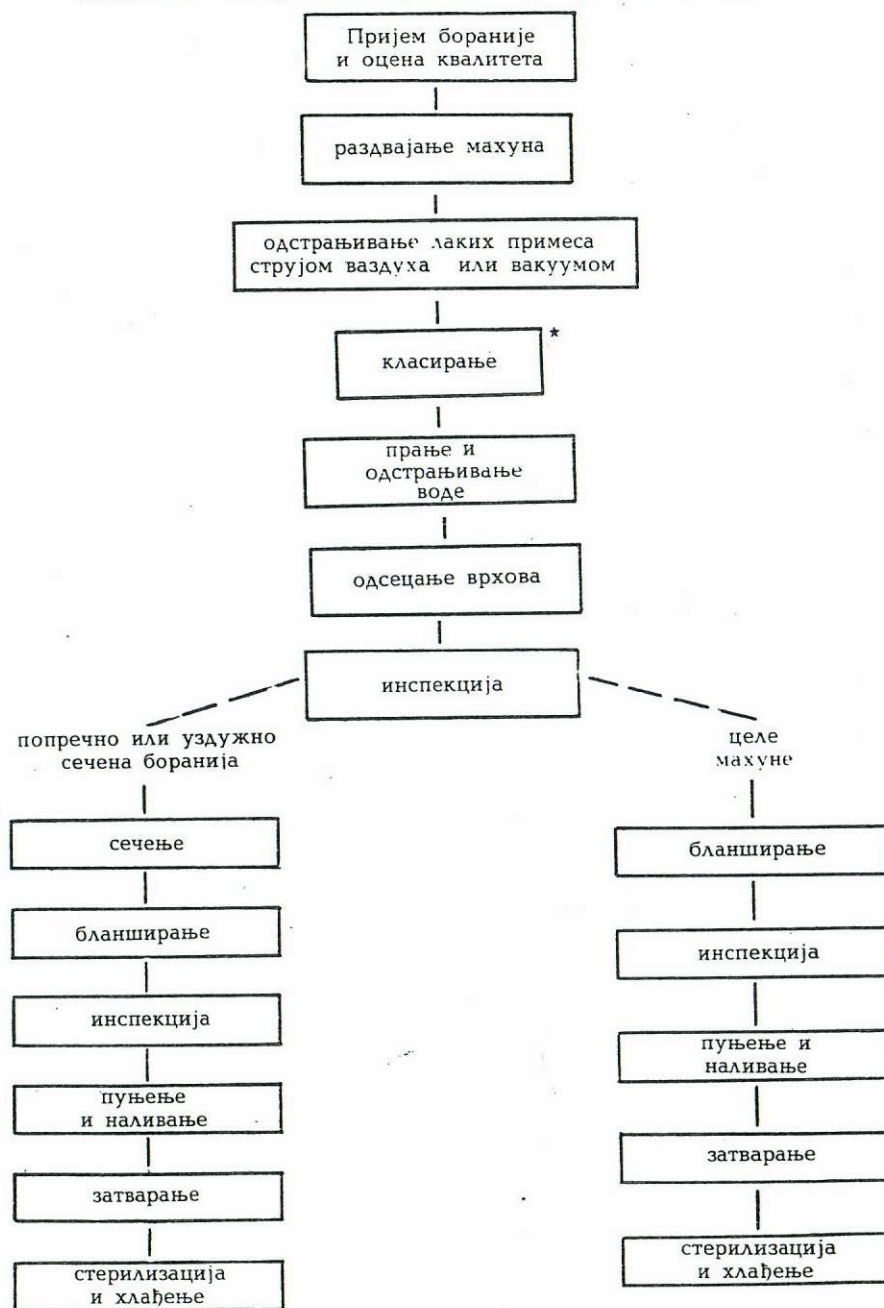
Сл. 96.- Машина за одсецање врхова бораније

Одсецање врхова се врши такође помоћу специјалних цилиндричних машина које на спрљној страни имају постављене троугласте ножеве (сл. 96) Машина се поставља под извесним углом, а у унутрашњости цилиндра је уграђена специјална завојница, што омогућава уз непрекидно ротирање цилиндра кретање и задржавање махуна, како би што већи број махуна дошао у положај за одсецање врхова. Просечно се очисти 90% махуна. Неочишћене махуне накнадно се ручно чисте, или се помоћу специјалних машина врши инспекција и враћају поново у машину за одсецање врхова. Прање махуна се обавља у цилиндричној машини потапањем или помоћу тушева.



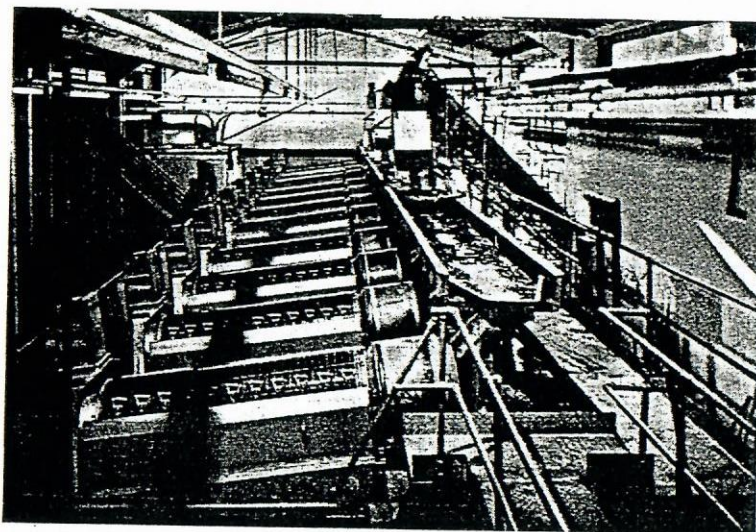
Сл. 97.- Машина за попречно сечење бораније

Шематски приказ технолошког поступка конзервисања бораније стерилизацијом



* није обавезно

Сечење бораније врши се на комаде дужине 3 см. За ово се употребљавају полудобаште машине са статичко уграђеним пречагама, које задржавају махуне при сечењу (Сл. 97). Одмах по сечењу боранија пада на једно вибрационо сито где се издвајају ситни комади и евентуално извојена зрна. Ови ситни комади могу да се прерађују посебно и да се употребе као додатак неким јелима. Поред попречно, боранија се сече и уздужно, али помоћу других машина или ручно.



Сл. 98.- Механизоване линије за прераду бораније

Бланширање се врши у води која се загрева паром. Представља неопходну операцију да би се разорили ферменти, производ омекшао и да би се денатурисали састојци који дају онај специфичан свеж укус. Током бланширања одвијају се разне хемијске и физичке реакције и промене, које могу да имају позитивно, али исто тако и негативно дејство на квалитет производа. Известан губитак у води растворних састојака, одстрањивање ваздуха из ткива, губитак лако испарљивих материја и делимично уништавање микроорганизама су, може се рећи, једноставни процеси који се редовно одвијају за време бланширања. Губитак растворних састојака, што представља непожељну појаву, пропорционалан је углавном времену трајања бланширања.

Поред ових наведених процеса, показало се да при бланширању на нижим температурама од 65 до 83°C, као и непосредно после бланширања, долази до опадања рН вредности. За 10 минута бланширања, према резултатима Van Vurena (1960), рН вредност у ткиву махуна пала је од 6,5 на 5,5. Ако се бланширање обавља на високој температури, изнад 90 до 100°C повећање киселости махуна се зауставља. Повећање киселости махуна објашњава се ензиматичном активношћу и то пектинметилестеразе, чијим дејством долази до деестерификације карбоксилних група пектина. Ослобађањем карбоксилних група настаје њихова дисоцијација, а самим тим и пораст рН вредности. Повећање негативног наелектрисања пектинског

молекула смањује његову растворљивост, а опадање растворљивости пектина позитивно се одражава на структуру ткива, пошто он представља основну цементну материју која одржава адхезију међу ћелијама.

При преради бораније често се јавља појава скидања површинског слоја ткива-покожице на махунама, што у великој мери умањује квалитет производа. Испитивања су показала да се на овај процес може у знатној мери утицати регулисањем процеса бланширања, да би што већа количина пектина остала у ткиву као нерастворна. Допатак калцијума води за бланширање, такође доприноси бољем одржавању структуре односно чврстине ткива махуне. Као најпогоднија температура посматрано са овог аспекта је 77°C, а време бланширања 4-5 минута. Температура изнад 80°C, према литературним подацима, утиче позитивно на појаву одвајања епидермалног ткива махуна. Допатак калцијума повећава чврстину ткива и смањује одвајање епидермалног ткива и при бланширању на високим температурама око 90°C. Најефикасније деловање се показало ако се махуне држе 1 минут у 2М раствору CaCl_2 пре бланширања. Овим поступком се постиже двоструко повећање садржаја калцијума у ткиву, што даје оптималан резултат. Процес очвршћавања се објашњава стварањем соли калцијумпектата у првом реду. Али поред ове реакције могуће су и друге. Калцијум може да се везује, исто тако, и са другим макромолекуларним једињењима. Постоји тумачење да већи садржај калцијума изазива коагулацију колоида услед промена електростатичког дејства компонената у ткиву.

Узимајући у обзир све процесе који се одвијају за време и непосредно после бланширања, неки аутори препоручују следећи комбиновани режим бланширања:

— бланширање на 77°C 2 минута, овако бланширан производ се оставља 10-15 минута како би се постигла одређена чврстоћа ткива, а онда производ поново бланшира на 88°C 2 минута. Као алтернатива и за праксу погоднији поступак је бланширање на 85°C 2-3 минута.

Прерадом зелених сорти бораније долази редовно до губитка хлорофила, што је предмет бројних истраживања. Јасно зелена боја прелази за кратко време у жуто-зеленкасту, услед разградње хлорофила и феофорбида. Губитак хлорофила и настајање феофитина може се смањити повећањем рН вредности воде, при бланширању, неким алкалним средствима. Дobar резултат постигнут је са магнезијумкарбонатом и калцијумацетатом у мешавини 2:1 (330 mg у 400 ml воде за kg махуна), што даје рН течности 8,5. У свим условима за време бланширања рН опада незнатно, услед неутрализације ослобођених карбоксилних група пектина, додатим солима. Као алкализујућа средства, осим карбоната, могу да се користе Са- и Mg-хидроксид, као и оксиди ових метала.

Према свим досадашњим резултатима, спречавање губитка хлорофила има само привремен карактер. Стога се практично овај поступак и користити у случајевима релативно брзе потрошње после кувања. Истовремено са успоравањем губитка хлорофила алкална средина може да утиче на омењивање ткива, условљавајући хидролизу угљохидратних макромолекуларних једињења, о чему се мора водити рачуна. Осим тога у алкалној средини долази брже и лакше до оксидације аскорбинске киселине. Због тога се овај поступак у пракси не примењује.

Бланширани производ после прегледа, који се обавља на инспекционој траци, ставља се у претходно опрану и стерилисану амбалажу. Налива се слани раствор, тако да концентрација натријумхлорида у готовом производу буде око 1%. Раствор као и боранија треба да буду са што вишом температуром, што олакшава па и замењује ексхаустирање, а осим тога скраћује се време загревања до температуре стерилизације.

Вода која се додаје производу треба да буде потпуно чиста и здрава т.ј. бактериолошки исправна. У овом случају, као и код других производа,

са технолошког гледишта посматрано, вода за наливање не би требало да садржи више од 1 mg/lit. нитрата. У пракси се показало да ако производ садржи већу количину нитрата која се акумулира услед ђубрења азотним ђубривима или се уноси водом, долази до релативно брзе корозије лимене амбалаже. Поред нитрата у производу могу да се нађу и други оксидишући агенси или деполаризатори, који изазивају корозију белих лима директним хемијским реакцијама без развијања водоника. Најпре настаје растварање калаја без губљења вакуума у лименкама. Тек када је сав калај растворен, почиње реакција са гвожђем, при чему се интензивно развија водоник, услед чега долази до појаве бомбаже као и настајање металног укуса.

За боранију се употребљава стаклена и лимена амбалажа. Због температуре стерилизације у нас се много чешће користи лимена амбалажа. Лименке не треба да су лакиране. Обично се само дно и поклопац лакирају.

Код жутих сорти пакованих у лакирану лимену амбалажу долази до промене боје т.ј. потамњивања. Тамна боја се јавља у присуству минималних количина гвожђа (Fe^{++}). До промене боје долази услед реакције гвожђа са танином и углавном се манифестује на махунама. Да се и раствор обоји тамно потребне су веће количине фери јона. Ако се производ пакује у нелакирану амбалажу присуство калаја има редуktivно дејство, те се спречава реакција гвожђе-танин и производ задржава светло жуту боју. Исти резултат се постиже ако се производу дода извесна количина јона калаја (Sn^{++}). Реакција калаја и гвожђа може се представити следећом једначином:



Калај исто тако може да замени гвожђе у полифенолном комплексу. Додатак SnCl_2 има већи ефекат на спречавање промене боје него калај лименки.

Додатак EDTA, као средства које има способност везивања метала стварањем хелатних комплекса, има извесно дејство, али знатно мање у поређењу са SnCl_2 . 100 mg/kg EDTA има мањи ефекат него 20 mg Sn^{++} (Van Buren и сар., 1969).

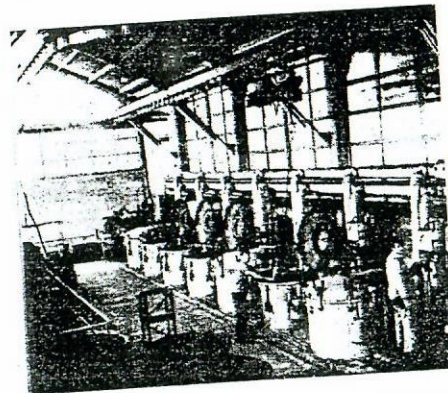
Стерилизација бораније се обавља на температури око 120°C (118 до 121°C). У последње време се све више употребљава температура око 125°C , што омогућава скраћивање времена стерилизације за око 50%. По завршеној стерилизацији производ се хлади, како не би сувише омекшао.

Квалитет конзервисаног производа се оцењује на основу изгледа махуне и раствора. Махуне треба да су довољно меке, али да се под благим притиском прста не деформишу, са слабо развијеним семеном, без икаквих оштећења и без страног укуса и мириса. Присуство целулозних влакана-конаца се узима као велики недостатак. При оцењивању ови елементи носе највећи број поена-75% (40% физичка и хемијска својства махуна и 35% одсуство оштећења). Из овога се може закључити колико је важно за квалитет готовог производа да сировина буде доброг квалитета.

Раствор треба да је бистар а боја природна, карактеристична за конзервисани производ са основним одликама сорте.

Недостаци конзервисане бораније могу бити омекшавање ткива, замућеност раствора, скидање епидермалног ткива и у извесним случајевима појава страног укуса. Промена укуса много чешће настаје при смрзавању бораније него при стерилизацији топлотом, јер се јавља као резултат из-

весне активности фермената. До промене органолептичких својстава, према литературним подацима (Chow и сар., 1969; Joslyn, 1966) долази услед нагомилавања алдехида, етанола као и ацетона и диацетила. Ови производи могу да настану током загревања и складиштења у анаеробним усло-



Сл. 99.- Одељење за стерилизацију са вертикалним аутоклавима

вима, уколико ферменти нису у потпуности уништени. Вероватно да се у овом процесу хемијске деградације одвијају и друге реакције које имају одређеног учешћа у промени укуса, што није у потпуности објашњено.

Грашак (*Pisum sativum*)

У Југославији као и у многим европским па и ваневропским земљама, грашак представља веома значајну културу за конзервисање. Одликује се добром хранљивом вредношћу, пријатним укусом, што га чини веома цењеним поврћем. Улази у групу основних поврћа за припремање варива.

Да би се добио квалитетан конзервисани производ, при преради грашка је можда важније, него код многих других врста поврћа, обрадити пажњу на сорту и посебно на стадијум зрелости зрна.

Квалитет свежег грашка сачињавају у првом реду однос т.ј. садржај шећера и скроба. У оптималној зрелости грашак просечно садржи: око 6% шећера, 7% скроба, 5% азотних материја, 30% mg витамина С. Сува материја се креће од 16 до 22%, али она као и садржај свих састојака зависи од стадијума зрелости. Што је грашак зрелији већи је садржај суве материје, а са порастом суве материје расте и садржај скроба, док садржај шећера опада. Брзина сазревања а са њом и промена односа скроба и шећера, различита је код појединих сорти, а зависи у великој мери и од климатских услова.

Свеж грашак поред витамина С садржи и каротина (око 300 микрограма на 100 g), тиамина (око 400 микрограма на 100 g) и рибофлавина (око 150 микрограма на 100 g). Од 22 аминокиселине, колико их је нађено у грашку, најзаступљеније су аспарагинска киселина, глутаминска киселина, аланин и аргинин.

Постоје две групе грашка: са глатким и набораним зрном у стадијуму пуне зрелости. У стадијуму технолошке зрелости обе ове групе имају глатко зрно, али им је хемијски састав различит. Општа одлика

сорта са глатким зрном је да имају већи садржај скроба, мање шећера и краћи стадијум технолошке зрелости. Ове сорте дају нешто већи принос од сорта са набораним зрном. СORTE са набораним зрном се сматрају погоднијим са технолошког гледишта јер имају мање скроба и спорији ток сазревања. Однос амилозе и амилопектина у набораних сорта је 75:25, а у глатких 30:70%. СORTE са садржајем амилозе 70-80% од укупне количине скроба, имају стадијум технолошке зрелости 7-8 дана, а у сорта са овом количином амилопектина, стадијум технолошке зрелости траје само 3 до 4 дана. Према подацима Рускова (1964) за исти период сазревања у сорта са глатким зрном садржај скроба се креће од 6,3 до 12,2%, а у сорта са набораним зрном од 4,6 до 8,8%. Садржај суве материје код првих се повећао за овај период за око 120%, а код других само за 34%.

Да се продужи сезона прераде грашка примењује се комбинација разних сорта које имају извесан период разлике у сазревању. СORTE са набораним зрном обично стижу раније. Осим тога уколико постоји могућност користе се терени са различитом надморском висином, тако да се сејање грашка врши са одређеним временским размаком. Према неким литературним подацима (Lee и сар., 1956) небланширани свеж грашак може извесно време да се чува смрзнут, што такође пружа могућност продужења периода прераде. За време складиштења смрзнутог грашка настају извесне промене у укусу. Без већих промена смрзнути небланширани грашак, према овим подацима, може да се складишти на -18°C око месец дана. Промене у укусу биле су мање код грашка складиштењем у махунама у односу на окруњени грашак.

Степен зрелости грашка одређује углавном садржај скроба. Количина скроба се током сазревања повећава, а са повећавањем скроба мења се укус као и физичка својства зрна. Грашак се сматра квалитетнијим уколико садржи више шећера а мање скроба. У том стадијуму зрелости има пријатан, слadak укус и меко ткиво. Повећање садржаја скроба до једне одређене границе међутим, не шкоди у великој мери укусу а добија се одређено повећање приноса зрна. Због тога се посебна пажња поклања одређивању степена зрелости грашка, која је као оптимална вредност, различита за разне сорте, а исто тако зависи и од метеоролошких услова.

Степен зрелости грашка па према томе и квалитет грашка као силовине за конзервисање, може да се одреди на више начина: механичким, физичким и хемијским методом.

Од хемијских метода примењују се одређивање скроба и шећера и одређивање у алкохолу нерастворних материја. Одређивање скроба и шећера захтева доста времена, те се ретко примењује у пракси. Садржај у алкохолу нерастворних материја представља врло добар индикатор степена зрелости, а сам поступак је једноставан и знатно бржи од одређивања скроба и шећера. Екстракција уситњеног и одмереног материјала врши се 85% -ним етанолом, стајањем на обичној температури, или да се убрза поступак, одмерени материјал се хомогенизира у хомогенизатору кратко време уз додатак етанола. Материјал се квантитативно пренесе на филтер папир преко кога се филтрира, затим суши на температури око 100°C, хлади у ексихатору и мери.

Од физичких метода познато је одређивање специфичне тежине зрна. Специфична тежина је резултат хемијског састава, па се сматра да овај показатељ може да се узме као мерило степена зрелости. Специфична тежина зрна се одређује према формули:

$$D = \frac{\text{Тежина зрна на ваздуху} \times \text{специфична тежина раствора}}{\text{Разлика у тежини зрна у раствору и на ваздуху}}$$

За потапање зрна се користи смеша ксилола и угљентетрахлорида специфичне тежине 0,900 или дестилована вода. Да би се одстранио ваздух примењује се кување 5 мин. у кључалој води и хлађење до 20°C пре мерења.

Зрна специфичне тежине до 1,04 сматрају се најбољим квалитетом, од 1,04 до 1,06 задовољавајућег квалитета, док зрна са већом специфичном тежином од 1,06 не одговарају за конзервисање. Према неким америчким подацима (Lee 1941, 1954) и зрна са специфичном тежином од 1,072 до 1,084 задовољавају, а зрна са вредношћу изнад ове су презрела и дају лош квалитет конзервисаног производа. Упоредним испитивањем се показало да специфична тежина није увек поуздан податак, због присуства ваздуха или других елемената који могу да утичу на смањење или повећање специфичне тежине зрна.

У пракси се најчешће користи механички начин одређивања степена зрелости грашка применом тендерометра. Принцип рада тендерометра, без обзира на разлике у конструктивним решењима, је мерење силе потребне да се деформишу и повреду зрна а она је пропорционална садржају скроба односно у алкохолу нерастворних материја. Вредност добијена тендерометром се изражава као тендерометријски степен. Према бројним подацима за грашак који се конзервише, тендерометријска вредност се креће у границама од 70 до 180. Ове вредности одговарају садржају у алкохолу нерастворних материја од 7 до 22%.

Таб. 46 Однос тендерметријске вредности и приноса и квалитета грашка за конзервисање (подаци по Крамеру)

Тендерометријска вредност у °	Сорта са набораним зрном						Сорта са глатким зрном					
	Принос у % од мах. могућег	Квалитет класа*				Принос у % од мах. могућег	Квалитет класа*					
		1	2	3	4		1	2	3	4		
75	—	—	—	—	—	46	O	O	O	D		
80	—	—	—	—	—	46	O	O	O	D		
85	—	—	—	—	—	71	O	O	O	O		
90	30	O	O	O	O	80	O	O	O	O		
95	40	O	O	O	O	87	O	O	O	O		
100	51	O	O	O	D	93	O	O	D	D		
105	63	O	O	D	D	98	O	O	D	D		
110	74	O	D	D	D	100	O	D	D	D		
115	80	O	D	D	Z	98	D	D	D	D		
120	86	O	D	D	Z	95	D	D	D	Z		
125	90	O	D	Z	Z	93	D	D	D	Z		
130	93	D	D	Z	Z	90	D	D	D	Z		
135	96	D	D	Z	Z	87	D	D	Z	Z		
140	98	D	D	Z	Z	85	D	D	Z	Z		
145	100	D	D	Z	Z	82	D	Z	Z	Z		
150	100	D	Z	Z	Z	79	D	Z	Z	Z		
155	99	D	Z	Z	Z	—	Z	Z	Z	Z		
160	98	Z	Z	Z	Z	—	Z	Z	Z	Z		
165	—	Z	Z	Z	N	—	Z	Z	Z	Z		
170	95	Z	Z	Z	N	—	Z	Z	Z	Z		
180	94	Z	Z	Z	N	—	Z	Z	Z	N		

* O-одличан; D-добар; Z-задовољава и N-незадовољава (лош квалитет). Од сорта са набораним зрном испитивана је аљска а од сорта са глатким зрном Thomas Laxton и др.

Таб. 47. — Тендерометријска вредност и оцена квалитета грашка

Тендерометријска вредност у °		Оцена
Наборане сорте	Глатке сорте	
100-140	90-130	Одличан и врло добар
140-160	130-151	Задовољавајући
160-180	150-160	Слабији квалитет, могућа појава замућивања

Према подацима Крамера (1948) сорта аљска, која припада групи грашка са набораним зрном, са тендерометријском вредношћу од 140 до 150° дала је максимум могућег приноса са задовољавајућим квалитетом, а сорта Thomas Laxton, из групе грашка са глатким зрном, са 110°. Даљим зрењем квалитет зрна је нагло опадао.

По неким подацима (Русков, 1964) сила потребна за разбијање зрна може да се изрази у тежинским јединицама. Тако се квалитетним сматра онај грашак који има меко ткиво и одличан укус, а за чије разбијање зрна је потребна сила од 2500 g. У том стадијуму зрелости садржај шећера се креће 5-6% а однос скроба и шећера не прелази вредност од 1,8. Зрна чији степен зрелости захтева силу од 2500 до 3000 g су лошијег квалитета. Садржај шећера у овом стадијуму зрелости кретао се од 3 до 3,5% а однос скроба и шећера износио је 3 до 3,7.

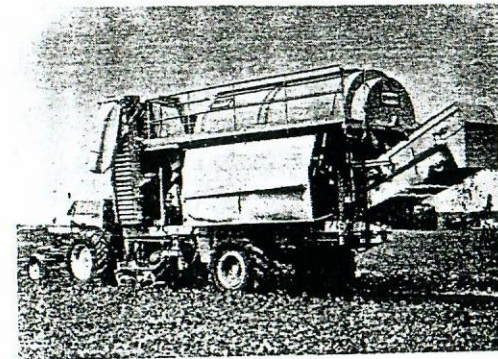
Да се добије добар квалитет конзервисаног производа, поред степена зрелости, неопходно је да период од бербе до прераде грашка буде што краћи. Ово време не би требало да буде дуже од 2 до 3 сата. Ово је потребно због тога што су промене у хемијском саставу врло интензивне, а то доводи до брзог губитка шећера. Према литературним подацима, грашак који је стајао 24 часа на обичној температури, изгубио је 50% од садржаја шећера. Мали садржај киселина погодује раду фермената као и активности микроорганизама. Због тога се састав грашка мења за врло кратко време, а то утиче у великој мери на квалитет готовог производа. Најбољи резултати се постижу тамо где је фабрика у непосредној близини поља на којима се грашак гаји, тако да се грашак круни на пољу и за кратко време допреми у фабрику.

Технолошки поступак прераде грашка. Грашак се прерађује на потуно механизованим линијама, што обезбеђује брзу и увек у istim условима прераду. Технолошки поступак укључује следеће операције: круњење грашка, одстрањивање лакших примеса (пречишћавање), прање, класирање, бланширање, инспекцију, пуњење, наливање сланог раствора, ексхаустирање, затварање и стерилизацију са хлађењем.

Круњење грашка може да се врши у фабрици или на њиви. У последње време са повећањем производње, све се више примењује круњење грашка на њиви, јер се берба обавља механизовано.

Поступак круњења грашка може да буде двојак: круњење само махуна или круњење махуна заједно са зеленом масом. У првом случају

берба махуна се обавља ручно и обично сукцесивно, док се у другом случају специјалним комбајнима врши брање целокупне зелене масе. Да би брање могло да се обави у једном маху, морају бити сорте које имају велики проценат једновременог сазревања махуна.



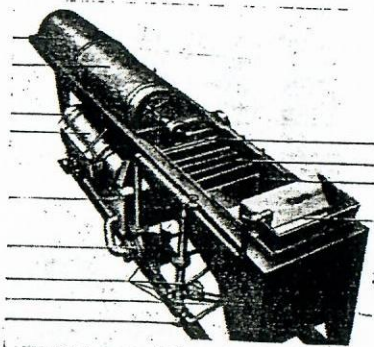
Сл.100.- Комбајн за брање и круњење грашка

Прва машина за круњење грашка конструисана је у Француској 1883. чији принцип рада је задржан и код данашњих машина за круњење. Принцип рада је разбијање махуна механичким путем. Ово се постиже различитим бројем обртаја два цилиндра између којих се налази маса за круњење. Сила потребна за круњење постиже се кретањем цилиндра као и летава које су уграђене на унутрашњем цилиндру а постављене су по дужини. Спољашни цилиндар је перфориран, што омогућава издавајање зрна, док се зелена маса као отпадак задржава у цилиндру и поступним кретањем избацује. Број обртаја цилиндра је јако важан јер од тога зависи ефекат рада и оштећење зрна. Превелик број обртаја омогућава брже круњење али је могућност оштећења зрна већа. Ефекат рада машине зависи и од степена зрелости грашка.

Окруњен грашак треба што пре да се допреми у фабрику на прераду. Препоручује се да се транспортирање обавља у судовима са водом, да се не би сок од зелене масе, до чијег издавајања долази при круњењу, осушио на површини зрна. Ако се осуши овај слој се касније врло тешко одстрањује и даје лоша својства конзервисаном производу. Неке непожељне промене у укусу и мирису конзервисаног грашка, које се јављају касније, могу да буду резултат присуства састојака који су на зрну заостали при круњењу.

Зелена маса се користи као свежа за сточну храну или се силира. За транспортовање грашка су погодна метална или пластична бурад, јер се лако перу. Прање се обавља после сваке употребе. Дрвена бурад због отежаног прања, а самим тим и могућности инфекције, се не препоручује.

Са зрном грашка доспевају ситни делови махуна, лишћа као и друге механичке примесе, које се морају одстранити. Примесе специфички лакше од зрна грашка одстрањују се у ветрењачама помоћу струје ваздуха. Овако пречишћени грашак се затим пере у флотационом типу машине за прање, где се истовремено са прањем одстрањује сва евентуално задржана механичка нечистоћа, делови земље, каменчићи и слично, као и заостали делови махуна и лишћа.



Сл.101.- Флотациона машина за прање грашка

Опрани грашак се транспортује пумпом заједно са водом што омогућава додатно прање а истовремено олакшава транспорт како не би дошло до механичког оштећења зрна. Пре него што дође грашак у машину за класирање одваја се вода преко неке врсте филтра (обично је то перфорирани цилиндар). Зрна грашка одлазе у машину за класирање, а вода гравитационим падом враћа се натраг у резервоар. Пре него што дође у пумпу вода се пречишћава преко филтра.

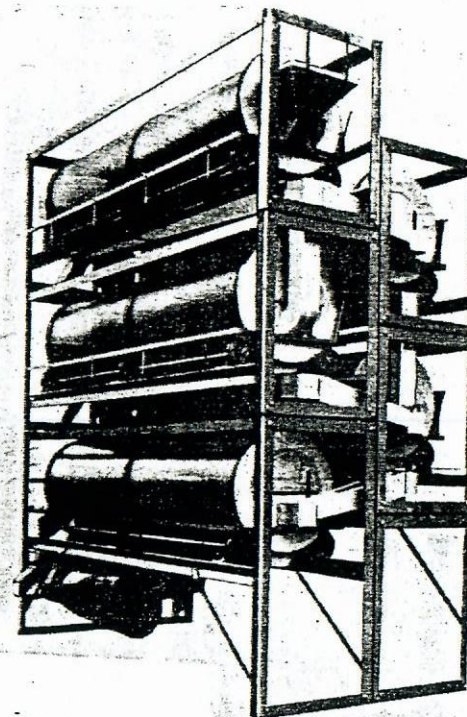
Класирање грашка се врши по величини односно по промеру зрна механичким путем. За ову сврху користе се перфорирани цилиндри са отворима различите величине. Грашак се класира најчешће у четири или пет класа:

I	класа зрна са промером до	5 мм,
II	класа зрна са промером до	5 до 7 мм,
III	класа зрна са промером до	7 до 8 мм,
VI	класа зрна са промером до	8 до 9 мм и
V	класа зрна са промером до	преко 9 мм

Класирање је неопходно да би се равномерније обавило бланширање, а осим тога уједначеност зрна по величини доприноси бољем изгледу и уједначенијем квалитету конзервисаног производа.

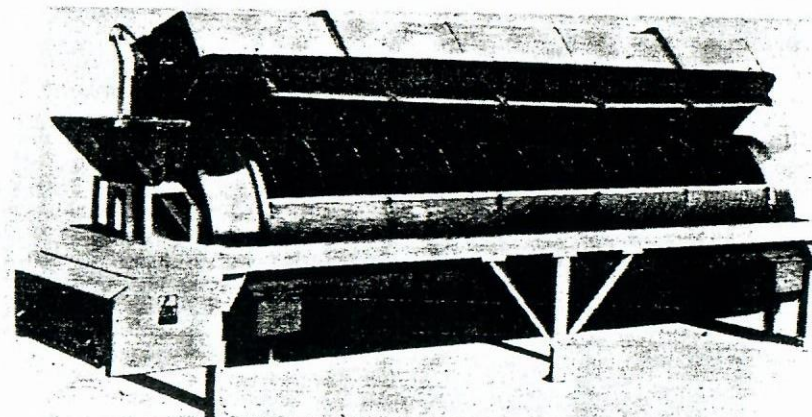
Класирање грашка може да се обави и на основу разлике у специфичној тежини зрна. Специфична тежина је пропорционална садржају скроба, и са повећањем количине скроба повећава се и специфична тежина. Користе се специјалне машине помоћу раствора натријумхлорида. Обично се употребљавају два раствора: са специфичном тежином 1,04 и 1,06. На овај начин се издвајају три класе: I класа зрна са специфичном тежином до 1,04, II класа зрна са специфичном тежином до 1,06 и III класа са специфичном тежином изнад 1,06. Овај начин класирања је доста компликован те се у пракси врло ретко примењује. Механички начин класирања даје сасвим задовољавајуће резултате, а уз то је и једноставан, па се много више примењује.

Да би се одстранила зрна лошег квалитета, може да се врши инспекција пре бланширања или после бланширања. Ако се инспекција врши пре бланширања, предност је у томе што се избегава накнадна инфекција и повећавање броја микроорганизама са којим производ одлази на стерилизацију. Микробиолошка испитивања су показала да при ручном прегледу грашка број микроорганизама се повећао за $10^2/g$, у односу на број после



Сл.102.- Каскадни систем за класирање грашка

бланширања. Међутим инспекција после бланширања има и извесну предност јер нека лоша и оштећена зрна могуће је запазити тек после бланширања.



Сл.103.- Бланшир апарат

Бланширање је обавезна операција у конзервисању грашка. Уништавање фермената није основни циљ бланширања, када се грашак конзервише стерилизацијом, због накнадног дужег загревања, као што је то случај кад се примењује смрзавање или сушење. У овом случају циљ бланширања у првом реду је да се одстрани гасови, углавном CO_2 , који се налази у зрну, као и да се излуже материје које утичу у извесном смислу на формирање «сировог» укуса грашка. Ако се конзервише небланширан грашак, може да дође до надимања кутија при стерилизацији, до замућености раствора а и укус је нешто слабији. Омекшавање у смислу побољшавања квалитета грашка (код нешто зрелијег зрна), такође се у извесној мери постиже бланширањем, мада је то непосредно везано за степен зрелости.

Бланширање може да се обави у води или пари. Много чешће ако не и искључиво, бланширање се обавља у води, јер се постиже равномерије загревање. При бланширању у води долази до губитака растворних састојака а делимична екстракција састојака је чак и пожељна, како се она не би обавила касније, што може да проузрокује замућеност раствора. Осим тога, коагулацијом протеина сматра се да се смањује порозност ткива, што умањује могућност екстракције скроба и других састојака у раствор. Бланширањем у води зрно упија извесну количину воде, заправо скроб већу је изванзастан део воде бубрењем, што је значајно за правилно пуњење амбалаже. Ово је утолико значајније уколико је већи садржај скроба, односно што су зрна зрелија.

Испитивања су показала да се одстрањивање гасова из зрна постиже у првом минуту бланширања. Ово указује да бланширање грашка не треба да је дуго. На температури $95-98^\circ C$ грашак се бланшира 2 до 8 минута, што зависи од степена зрелости, као и од сорте односно од крупноће зрна. СORTE са набораним зрном, како се негде називају «слатке» сорте, бланширају се краће време, обично 2-4 минута, док сорте са глатким зрном, због већег садржаја скроба, често захтевају дуже бланширање. Крупнија зрна потребно је нешто дуже бланширати од ситнијих зрна истог степена зрелости. Време бланширања се подешава брзином кретања транспортера у бланшир-апарату. Сувише дуго бланширан грашак после хлађења се смежурава, а некад после стерилизације изванзастан део зрна се распада и таложи на дно амбалаже.

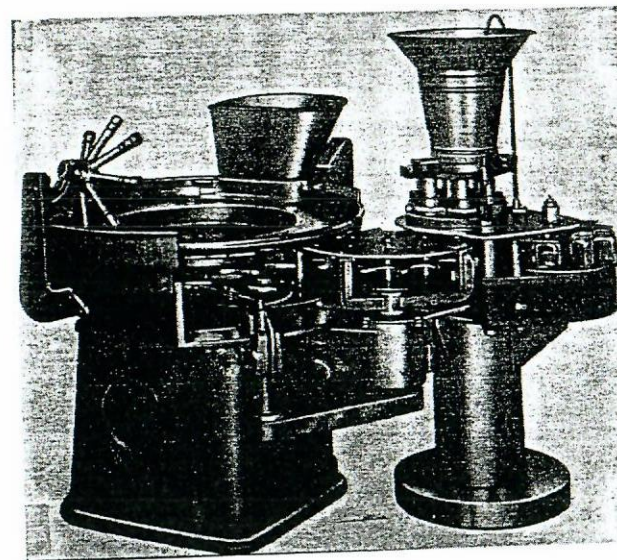
Тврдоћа воде у којој се врши бланширање, као и тврдоћа воде којом се налива грашак, утиче у знатној мери на квалитет конзервисаног производа. Сувише тврда вода условљава очвршћавање зрна, те је у оваквим случајевима потребно вршити омекшавање воде. Мека вода, са тврдоћом око 10° или чак и нешто нижом, омогућава производњу квалитетнијег грашка.

Да би се боље сачувала зелена боја грашка води за бланширање може да се дода нека алкална со као што је на пр. натријумбикарбонат, или натријумкарбонат, да рН буде око 8. Међутим, ово се у пракси не примењује а и не препоручује, јер су резултати за постизање боље боје у овом случају незнатни, док су губици витамина већи. У неким земљама ради фиксирања хлорофила додаје се бакар (обично $CuSO_4$) 5 до 10 mg/kg који супституише магнезијум у молекулу хлорофила, градећи стабилније једињење. На овај начин се фиксира боја, али она има нешто другачији тон од природног хлорофила. Овај поступак је у Југославији забрањен, јер је веће присуство бакра у храни непожељно са гледишта исхране, а осим тога бакар делује каталитички условљавајући оксидационе процесе који доводе до губитка витамина у првом реду.

После бланширања грашак се испира. Ова операција је неопходна да би се са површине зрна одстранио излужени скроб, који би прешао у раствор и изазвао замућеност. Испирање може да се врши хладном или топлом водом. Испирање топлом водом има предност што се на тај начин топао производ пуни, те се брже постиже стерилизација.

Класирање грашка по зрелости у неким линијама врши се после бланширања, помоћу раствора натријумхлорида. Раствор натријумхлорида одређене концентрације непрекидно циркулише помоћу пумпе, при чему се посебно издавају зрна са мањом а посебно зрна са већом тежином. После класирања зрна се испирају, пре него што се ставе у амбалажу, како би могао да се постигне одређени проценат соли у готовом производу.

Грашак се пуни у амбалажу која је предходно опрана и стерилисана паром, тако да још топла долази на пуњење. Одређена количина грашка се дозира помоћу дозир-машине и износи 60 до 70% од укупне тежине производа, што зависи од класе, односно од крупноће зрна.

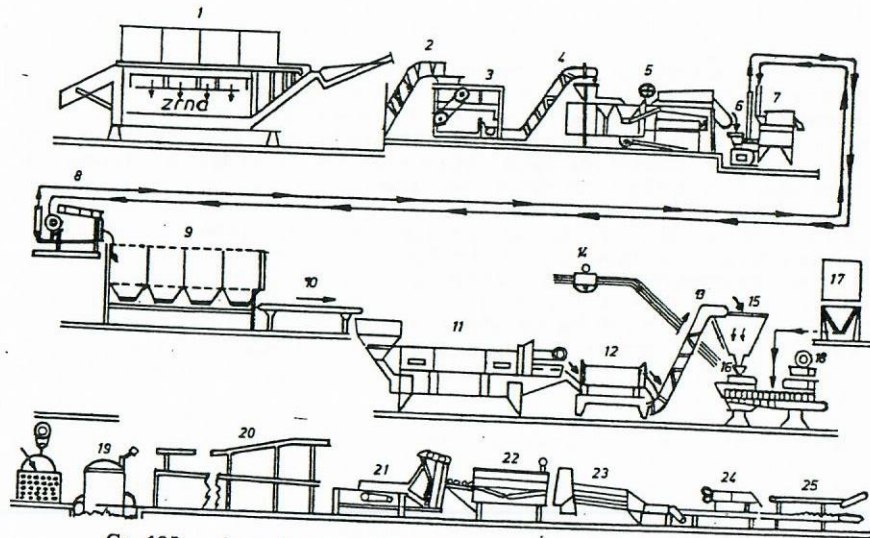


Сл.104.- Машина за пуњење производа и наливање раствора

Наливање се врши врелим прокуваним раствором натријумхлорида. Концентрација соли је око 3%, да би се у готовом производу добила концентрација око 1%. Наливање врелим раствором омогућава лакше истискивање ваздуха, те се не врши експастирање. Осим тога висока температура раствора, амбалаже и грашка уколико се испирање врши топлом водом, обезбеђују релативно високу температуру пред стерилизацију, па тиме и брзо постизање температуре стерилизације.

Стерилизација се обавља на температури од 118 до $121^\circ C$ у току од 10 до 16 минута (од постизања ове температуре) у зависности од величине амбалаже и степена зрелости грашка. Ако је грашак зеленији са мањим садржајем скроба, топлота се брже проводи, а потребно је и краће време да се постигне омекшавање. Дужина времена загревања зависи и од врсте амбалаже. Ако се грашак пакује у стаклену амбалажу онда је потребно дуже време стерилизације.

У последње време се препоручују више температуре а краће време загревања. Температура стерилизације може да иде до $127^\circ C$, у ком случају се време потребно за стерилизацију скраћује за око 50% у односу на режим на температури од $120^\circ C$ (Никетић-Алексић и сар. 1970). Према неким литературним подацима грашак може да се стерилише на температу-



Сл. 105. — Линија за конзервисање грашка стерилизацијом

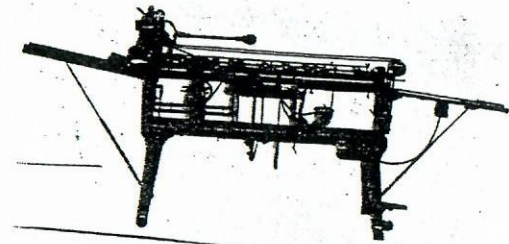
1. Машина за крушење. 2. елеватор. 3. Ветрењача. 4. елеватор. 5. флотациона машина за прање. 6. пумпа за транспорт грашка са водом. 7. Пречишћивач (филтар) за воду. 8. одвајач воде и зрна. 9. Машина за класирање. 10. инспекциони транспортер. 11. Бланшир-апарат. 12. Машина за прање са тушеви-ма (испирање зрна). 13. елеватор. 14. Машина за стерилизацију лименки. 15. Пријемни кош за грашак. 16. Машина за пуњење. 17. Суд са сланим раствором. 18. Машина за затварање. 19. аутоклав са корпом. 20. Расхлађивач и сушионик конзерви. 21. сто за распоређивање конзерви. 22. Етикетир-машина. 23. Машина за пуњење картонских кутија. 24. Машина за затварање картонских кутија. 25. Машина за лепљење картонских кутија.

ри од 149°C у току 30 до 40 секунди уз асептичко пуњење. Овај поступак је погодан за стерилизацију пиреа од грашка, док се за грашак, у зрну тешко може да примени због потребног омекшавања зрна.



Сл. 106. — Изглед дела фабрике са хидростатичким стерилизатором

По завршеној стерилизацији конзерве се хладе до температуре довољно високе да се омогући брзо сушење. У неким линијама по обав-љеној стерилизацији лименке се хладе у посебном расхлађивачу, где се перу а онда суше. Осушене лименке се етикетају, уколико нису ли-тографисане, и одмах пакују у картонске кутије.



Сл. 107. — Етикетир машина за лименке

Ради провере евентуалног кварења услед лошег затварања, конзе-ре могу да се складиште једно време у магацину, након чега се прегле-дом одстрањују све неисправне лименке, пре него што се производ запа-кује у картонске кутије.

Оцена квалитета конзервисаног грашка врши се на основу квали-тета односно зрелости зрна, изгледа раствора, боје и одсуства оштећења на зрну.

Зрелост и мекоћа зрна су најважнија својства и у оцењивању. 50% од максимално могућих поена даје се за овај параметар. Одсуство оште-ћења зрна се оцењује са 30% од максимално могућих поена, а изглед раствора и боја са по 10%.

Грашак треба да је довољно мекан, укус и мирис карактеристични за конзервисани грашак, без оштећених зрна и без издвојене покожице. Величина зрна треба да је уједначена, раствор бистар до слабо опалесце-нтан. Код друге и треће класе дозвољава се слаба вискозност раствора, али вискозност ниуком случају не сме да буде толика да се сок тешко одваја од зрна. Боја треба да је зелена, карактеристична за грашак сте-рилисан топлотом, уједначена, без појаве тамне боје као и дисколорисаних места. Максимални проценат у алкохолу нерастворних материја за сорте са глатким зрном је 23,5 а за сорте са набораним зрном 21%.

Степен зрелости конзервисаног грашка, према америчким станда-рдима, одређује се процентом потањања зрна у раствору натријумхлорида одређене концентрације, после десет секунди. Оцена квалитета се види из дате табеле.

Таб. 47. Оцена квалитета конзервисаног грашка

Оцена квалитета класа — поена	Тип грашка	Максимални број зрна потонулих за 10 сек. као %	Концентрација NaCl у %
А 45 — 50	Са глатким зрном	20	11
		2	13,5
	Са набораним	12	11
		2	13
В 40 — 44	Са глатким зрном	30	13,5
		8	15
	Са набораним зрном	15	13
		4	15
С Приличан мекан грашак	Са глатким зрном	10	15
	Са набораним зрном	10	15

Оцена квалитета грашка код нас врши се најчешће према следећој скали: боја 4, изглед највише 5 поена, мирис 3, укус 8, са укупно највећим бројем поена 20.

Грашак и мрква. Грашак може да се меша са мрквом сеченом у коцке. Количина додате мркве креће се 5 до 10%. И грашак и мрква се припремају посебно и после бланширања мешају се непосредно пред пуњење.

СПАНАЋ (*Spinacea oleracea*)

Спанаћ спада у распрострањене врсте поврћа. Прерађује се и конзервише стерилизацијом, сушењем и смрзавањем. Одликује се приличним садржајем минералних материја и интензивном зеленом бојом.

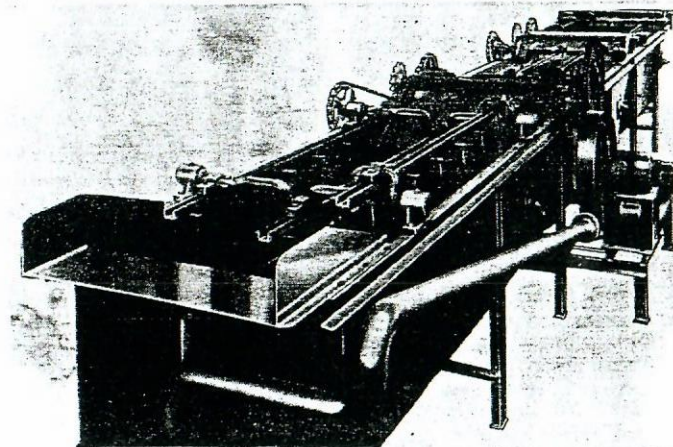
За што веће развиће лишћа спанаћ захтева нижу температуру, па се стога сади ујесен, а за бербу стиже рано у пролеће. У зависности од сетве и климатских услова, као и од сорте, берба спанаћа може да се обавља од априла па до краја маја. Уколико је температура виша долази до брзог формирања цвасти, а осим тога лишће је грубље и слабијег укуса.

Берба се обавља одсецањем целокупне лисне масе на извесној висини изнад корена. За механизовану бербу треба бирати сорте које имају развије-

но стабло и листове на истој висини, што олакшава бербу а добија се и чистији производ. Осим тога то треба да буду сорте са што већом лисном површином, равним и меканим лишћем. Сечење се врши на око 5 см изнад земље. Берба треба да се обави по сувом времену, како би садржај земље био што мањи. Кишовито време условљава знатно повећање механичке нечистоће, коју треба одстранити при прању.

Због велике лисне површине спанаћ врло брзо после брања губи свежину, те се мора што пре да преради. Транспорт треба да се врши по хладном времену и уколико не може одмах да се преради треба га држати на нижој температури или уз додатак леда. Ако се спанаћ транспортује по нешто топлијем времену и дуже време, количина спанаћа у сандуцима не треба да буде већа од 20 kg. Са већом количином долази брзо до повећања температуре, што повећава транспирацију и производ знатно брже губи свежину. Време од бербе до почетка прераде не би требало да је дуже од 7-8 часова.

Ако се спанаћ бере тако да се одсеца цела биљка са извесним делом стабла, онда је прва операција одсецање стабла како би се раздвојили листови. Код неких начина механизоване бербе одсецање се врши тако да се одмах ослобађа велики део листа. Пре уласка у машину за прање спанаћ треба да прође преко инспекционе траке како би се одстранили, жути листови као и евентуално присуство цвасти и траве.

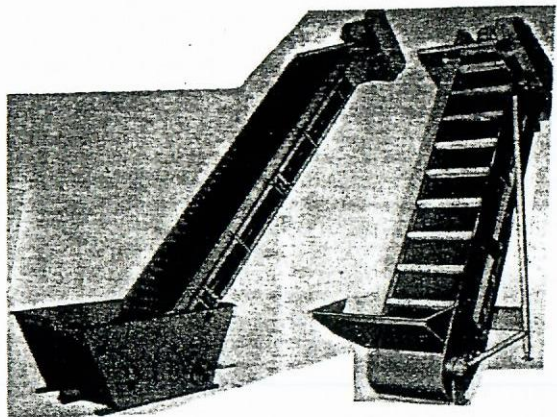


Сл.108.- Машина за прање спанаћа

Предходно прање се обавља у цилиндричној машини са уграђеним спиралним транспортером, чија је улога и да раздваја масу производа, што олакшава прање.

Због великог садржаја механичке нечистоће, главно прање се обавља у специјалним машинама (сл. 108). Процес прања је раздвојен у три фазе, како би се што ефикасније одстранила нечистоћа а између сваке фазе врши се још накнадно испирање преко тушева. За време прања спанаћ се стално меша, растреса, при чему се издвојена механичка нечистоћа као специфички тежа, таложи. Потребна за бољим и дужином прањем није само због присуства механичке нечистоће, већ и због знатно веће површине. Површина 1 kg спанаћа је око 55 пута већа од површине 1 kg парадајза. Осим тога често

је површина листова неравна што олакшава задржавање нечистоће, са самим тим отежава прање. Преношење спанаћа из једног дела машине у други, као и међу појединим фазама прања, врши се обично транспортерима-елеваторима изнад којих су уграђени тушеви, чиме се обезбеђује још једно додатно испирање.



Сл.109.- Елеватори

После прања спанаћ поново пролази преко инспекционог транспортера где се ручно усклађају евентуално задржани делови корова, као и лишће које је оштећено или недовољно опрано.

Бланширање је неопходна операција да би се добио производ бољег укуса, као и да би се олакшало пуњење. Бланширање је посебно потребно ако се спанаћ пасира. Може да се врши у води или пари. Много чешће се примењује бланширање у води, јер је загревање равномерније.

Краткотрајним загревањем (неколико минута на температури 75-85°), поред тога што се смањује запремина свежег производа за око 50-60%, постиже се уништавање фермената, коагулација протеина и одстрањивање извесних састојака чиме се побољшава укус готовог производа. Ови непожељни састојци су и испарљиви, па се добрим делом одстрањују испаравањем, али један део се одстрањује и екстракцијом у загрејаној води. Истовремено загревањем се уклања и део ваздуха који се налази у ткиву.

Одржавање боје, промене које настају у току бланширања, као и услови бланширања спанаћа, били су предмет бројних истраживања. Краткотрајним бланширањем зелена боја спанаћа постаје светлија, што се објашњава одстрањивањем ваздуха као и извесним физичким променама у хлоропластима и читавом ткиву. У свежем ткиву хлорофил се налази у колоидном облику у хелијама, сконцентрисан у хлоропластима. Загревањем настају промене у структури ткива, услед чега се хлорофил распостире по целој хелији што уз губитак ваздуха, чини да боја постаје интензивнија.

Осим тога запажено је да различите температуре неједнако делују на очување хлорофила у току бланширања, као и касније за време стерилизације. На нижим температурама, око 70°, бланширани спанаћ остаје дужије зелен, него ако се бланширање обави на температури око 90°. Ово се објашњава тиме, што се при дужем загревању на нижим температурама, пружа могућност већег одстрањивања испарљивих киселина, што се позитивно одражава на очување хлорофила. Мање присуство киселина пружа

стабилније услове за хлорофил, па се у овом случају добија производ са већим садржајем хлорофила. Друга могућност и објашњење је, према неким ауторима у томе, што се на нижим температурама пружа могућност краткотрајног деловања фермента хлорофиллазе, који хлорофил преводи у фитин, а овај се одликује јасном и нешто постојанијом зеленом бојом. Према другим ауторима присуство ваздуха односно кисеоника и његово дејство на различитим температурама, може да буде утицајан фактор промене хлорофила. На високим температурама услед присуства кисеоника долази интензивније до оксидације, док је на нижим температурама повољнији однос оксидационих процеса и одстрањивања кисеоника.

Како се дужим бланширањем на нижој температури излужује већи део састојака који сачињавају суву материју, а што се неповољно одражава на укус и вредност производа, бланширање се и поред нешто већег губитка хлорофила, обавља углавном на вишим температурама. Температура која се примењује за бланширање спанаћа најчешће се креће од 85 до 90°C, а време бланширања око 3 минута.

Бланширање спанаћа се обавља у континуелним бланшир апаратима који се користе за грашак и боранију. Вода се загрева директним увођењем паре, а време бланширања може да се подешава променом брзине кретања транспортера, који је уграђен у бланшир апарату. То су најчешће хоризонтални транспортери са перфорираним кофицама. Пред излазак из апарата бланширани производ се хлади водом. Хлађење треба да је слабо, како би се топао производ пунио у амбалажу.

Као амбалажа најчешће се користе лименке од белог лима, лакиране изнутра.

Наливање се врши врелим сланим раствором чија концентрација треба да буде толика да у готовом производу количина соли буде око 1%. Најчешће је то концентрација 2,5-3% NaCl. Пре затварања амбалаже, да би се истиснуо ваздух, врши се ексхаустирање. Ексхаустирање је нарочито важно за амбалажу веће запремине, да би се избегле појаве деформације у току процеса стерилизације. Ексхаустирање се врши загревањем садржаја амбалаже уз механичке вибрације, при чему се постиже температура око 80°. Да би се успешније додала потребна количина сланог раствора, наливање може да се врши и преко специјалног продужног дела, који допире до дна амбалаже а уздужне перфорације омогућавају да се раствор убризгава у све слојеве.

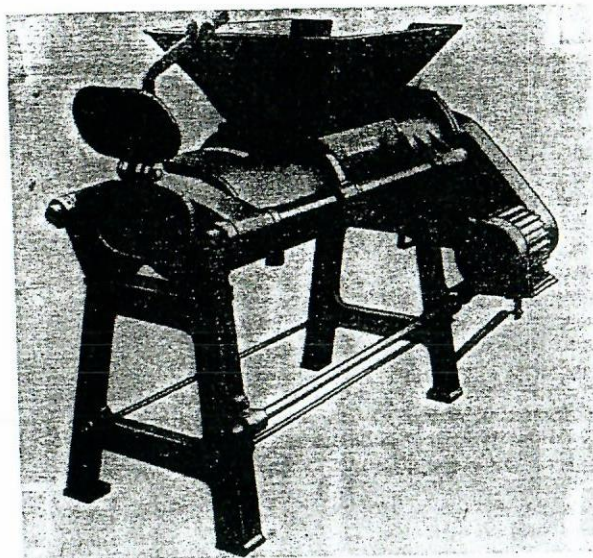
Стерилизација спанаћа обавља се на температури изнад 120°, најчешће 120-122°. Време загревања зависи у првом реду од величине амбалаже, али због мале киселости спанаћа и могућности присуства терморезистентних бактерија неопходан је строжији режим. Тако се лименке од 1 kg стерилишу 40 мин. на 121°. Ако се спанаћ пуни у веће лименке, обично су то лименке од 3 kg, потребно је обавити добро ексхаустирање или вакуум затварање, да не би при стерилизацији или у фази хлађења дошло до деформације лименки.

По обављеној стерилизацији врши се нагло хлађење, да услед дужег деловања топлоте не би дошло до превеликог омекшавања, што се негативно одражава на квалитет.

Губици при преради спанаћа могу да износе и до 30%. Мањи губици су ако је лишће млађе, а са повећањем зрелости повећава се и проценат отпадака.

Производња пиреа од спанаћа. Врло често се спанаћ прерађује и конзервише као пропасирани производ познат под именом »пире«. Технолошки поступак производње пиреа је исти као и при производњи спанаћа у листу завршно са бланширањем. Бланширани спанаћ се цеди од воде у специјалном оцеђивачу (сл.110) а онда пасира да би се одстранила сва груба целулозна влакна и добила потпуно хомогена каша. Пасирање се врши на па-

сир машинама са величином отвора од 1 до 0,8 мм. Уколико се додаје натријумхлорид онда се то врши пре пасирања, како би се током пасирања постигла уједначена концентрација. Отпадак при пасирању износи 4-5%.



Сл.110.- Машина за цеђење спанаћа после бланширања

Пире од спанаћа се пре пуњења у амбалажу загрева на око 80° и топао пуни у предходно опрану и стерилисану амбалажу. Каши спанаћа може да се дода и пиринач око 5%. Као амбалажа могу да се употребе лакиране лименке као и тегле које се затварају лакираним поклопцима. Стаклена амбалажа није нарочито за препоруку кад је у питању спанаћ, због могућих фотохемијских реакција и губитка хлорофила. Стерилизација се обавља на температури изнад 120°, и у поређењу са спанаћем у листу, нешто дуже време, због слабијег провођења топлоте. Пропасирани хомогенизовани пире може да се пуни и у картонску амбалажу и да се смрзава.

ШПАРГЛА (*Asparagus officinalis*)

Шпаргла се убраја у врло цењено поврће, због укуса и приличног садржаја протеина. Вишегодишња је биљка и захтева посебан начин гајења и одређену врсту земљишта, те се због тога не гаји у већим количинама у многим земљама. У нашој земљи представља ређе поврће, које се производи, троши и прерађује у незнатним количинама.

Прерађују се стабљике пре него што се развије вршни пупољак у већој мери. Биљка се огрће земљом те се стабљике развијају у земљи. На тај начин се добија нежније и бело ткиво, без хлорофила. Једно време су се углавном прерађивале и цениле као квалитетне стабљике беле боје, док се део који се развија изнад земље, са присуством хлорофила, сматрао мање квалитетним. У последње време међутим, све више се прерађује и зелени део, чак се сматра да је он бољег укуса и да има већу количину витамина.

Берба стабљика се врши на тај начин што се одсецају стабљике са неразвијеним пупољком кад достигну висину 20 до 25 см. Ако се шпаргла огрће, брање се врши онда кад се над земљом појави пупољак. Механичка берба је могућа само код стабљика које нису огрнуте земљом, па је и то разлог што се зелена шпаргла прерађује у све већој мери.

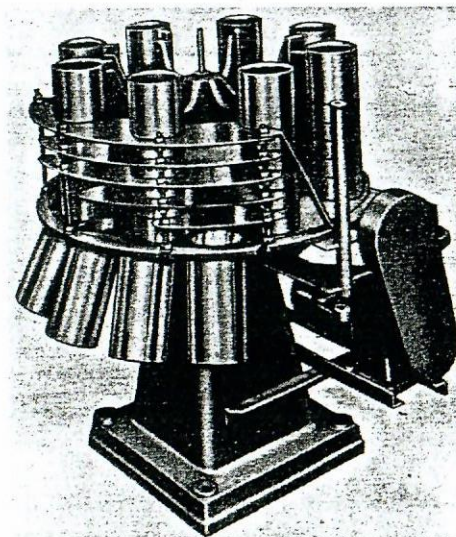
Шпаргла је врло нежно поврће те се брање као и транспорт морају обављати врло пажљиво, како не би дошло до механичког оштећења. Прерада треба да се обави што пре после бербе, јер стајањем не само да се губи у квалитету, већ се добија жилав, па чак и горак производ. Уколико се одмах не почне са прерадом, неопходно је да се расхлађивањем у води температура снизи до око 0° или нешто изнад 0°. Расхлађивање се врши хладном водом или водом са додатком леда. Овако ниска температура успорава развиће пупољака као и све деградационе промене које умањују квалитет шпаргле.

Прање се обавља потапањем и прскањем како би се одстранила механичка нечистоћа. Прањем, које треба да се обави што пре после бербе, истовремено се смањује и могућност већег губљења влаге.

Опран производ се пажљиво прегледа како би се одстраниле целе стабљике или само делови који су оштећени механички или физиолошки, или пак не задовољавају по боји.

Класирање шпаргле се врши обично у три класе. Одабирају се праве, уједначене по дебелини и боји стабљике и према овим елементима разврставају у три или две класе. Делимично криве стабљике долазе у II или III класу. Класирање може да се врши ручно или помоћу специјалних машина. Доњи део стабљика се одсеца и одбацује као отпадак, док се вршни делови ако су презрели, што се оцењује по развићу, одбацују такође, а ако нису презрели конзервишу се посебно или се употребљавају као додатак производу који садржи мешано поврће (ђувеч напр. и сл.). У току прераде, између појединих операција. Треба обезбедити чешће прање или потапање у воду, што обезбеђује мањи губитак влаге из производа.

Конзервишу се целе стабљике које се секу само толико колико захтева висина амбалаже, или се стабљике секу у ситне комаде и конзер-



Сл.111.- Машина за сечење шпаргле

вишу као »сечена шпаргла«. Обично се прва класа прерађује као целе, док се делимично криве, или по другим својствима мање квалитетне стабљике, секу.

Цела или сечена шпаргла, у зависности како ће се паковати, редовно се бланшира пре стављања у амбалажу. Бланширање се обавља у пари 3-5 минута, јер се на тај начин излужи мање састојака а и боље сачува чврстина стабљика. Као и код осталих врста поврћа, бланширањем се побољшава укус, олакшава паковање, како би одређена количина могла да стане у амбалажу а истовремено се уништава и извештај део микрофлоре. Бланширање може да се обави и у врелој води у току неколико минута. Беле стабљике захтевају нешто дуже бланширање него зелене. Бланширањем се одстрањује и горак укус, који има свежа шпаргла.

Бланширани производ се пакује у тегле или лименке. Ако се производ пакује у лименке, онда се за безбојне стабљике употребљава нелакирана амбалажа. Калај својим редуктивним својством помаже бољем одржавању светле боје.

Наливање производа врши се врелим сланим раствором. Концентрација NaCl у раствору треба да буде 2 - 2,5% (што се одређује рачунски), а у готовом производу 1 - 1,2%. Натријумхлорид може да се додаје и посебно пре или после наливања у ком случају се тачно одмерава потребна количина према запремини амбалаже. После екстастирања, које се обавља у току 6 до 8 мин. у врелој води или пари, амбалажа се затвара.

Стерилизација се обавља на температури 116 до 120°. На 116° стерилизација траје око 25 мин. за амбалажу 1/1, а на 120° око 15 мин.

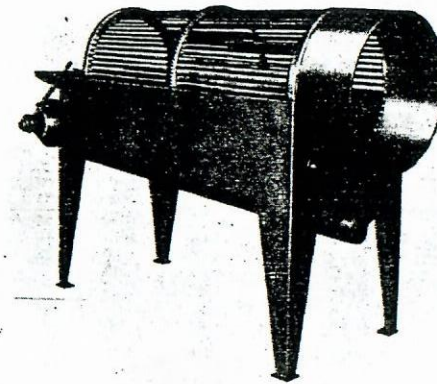
Код зелених стабљика примећена је у извесним случајевима промена боје. Ова промена боје се састоји у потамњивању најпре раствора, а касније и стабљика. Испитивања су показала да до ове појаве долази услед реакције гвожђа са састојком из ткива шпаргле познатог под називом рутин. Овој реакцији погодује слабо кисела средина, па се закишељавањем производа ова појава спречава.

МРКВА (*Daucus carota*)

Мрква се прерађује и конзервише стерилизацијом, смрзавањем и сушењем. Ово поврће се посебно цени због приличне количине каротиноида, што корену даје лепу наранџасту боју, а представља и добар извор провитамина А.

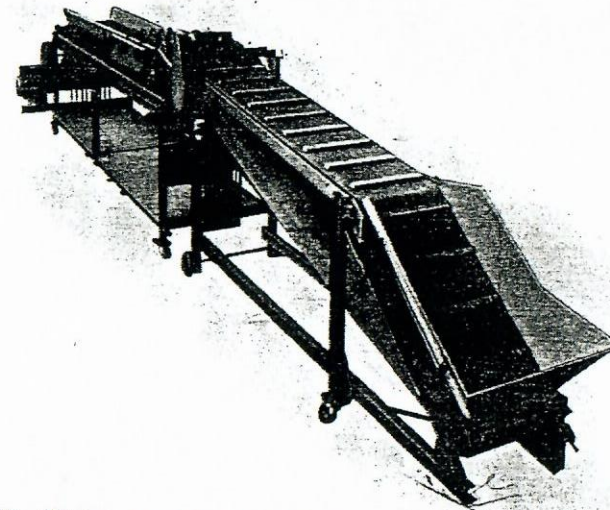
Прерађују се сорте које имају корен равномерне дебљине, интензивно обојен, уједначеног изгледа на пресеку без израженог спољашњег и унутрашњег дела. Разлика у квалитету ткива, што се лако запажа на попречном пресеку корена, узима се као једна од најважнијих технолошких карактеристика квалитета мркве. Ткиво на попречном пресеку треба да је уједначено и по боји и тврдоћи.

Мрква се вади кад корен достигне величину која је карактеристична за сорту. Са потпуним порастом и формирањем корена постиже се и одговарајући хемијски састав. Садржај каротиноида се повећава даљим сазревањем, али ткиво постаје тврђе. Ако се берба обавља механизовано, онда се одмах при брању одсеца лишће. Мада је корен мркве прилично отпоран, у поређењу са другим врстама поврћа, те не долази до великих промена у саставу после вађења, ипак се бољи квалитет конзервисаног производа добија ако се прерада обави непосредно после бербе. Стајањем а и складиштењем ткиво мркве постаје грубље и губи у укус. Уколико се мрква складишти да би се прерађивала касније треба да буду обезбеђени услови добре вентилације и високе релативне влаге, како не би у великој мери дошло до губљења воде.



Сл.112.- Машина за грубо прање

Мрква се најпре очисти сувим путем, помоћу машина које механичким путем одстрањују земљу која се задржала на корену. Ова операција не само да доприноси бољем прању, већ се на овај начин постиже и уштеда у потрошњи воде при прању.



Сл.113.- Машина за класирање мркве и осталог коренастог поврћа

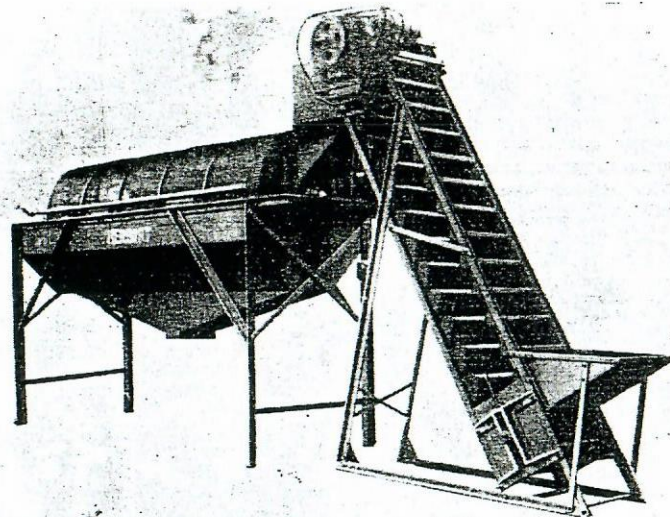
Очишћена мрква се класира обично у три класе по дебљини корена: до 2,5 см пречника, од 2,5 до 3,5 см и преко 3,5 см.

Прање може да се обави пре или после класирања. Мрква, као и остало коренасто и кртоласто поврће, пере се у цилиндричним ротационим машинама, јер је потребно интензивно трење, да би се што боље одстранила механичка нечистоћа. У случају ако је мрква гајена на тежим земљиштима а уз

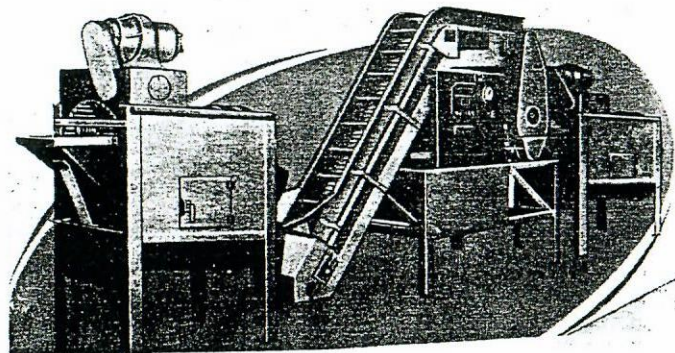
то стајањем дошло до сушења, задржана нечистоћа се знатно теже одклања, те је потребно предходно потапање. На овај начин се знатно олакшава прање.

Љуштење представља обавезну операцију и може да се обави помоћу паре, хемијским поступком и комбинацијом дејства паре и каустичне соде, или абразионим путем у карборунд машини.

Абразионо љуштење је једноставно али се ретко примењује јер је одпадак велики. До већих губитака у току љуштења долази због неједнаких димензија корена. Љуштење паром обавља се на тај начин што се опрани корени третирају прегрејаном воденом паром, температуре око 150° у току 25 до 35 секунди. Да би дејство топлоте било интензивније третирање се обавља под притиском, са наглим падом по истеку времена. Загрејана и омекшана pokožица услед нагле промене у притиску пуца и врло лако се одваја од ткива корена. Скидање pokožице обавља се дејством млаза воде под притиском или абразионим путем, при чему се употребљавају ваљци са гумом.



Сл.114.- Машина за љуштење мркве

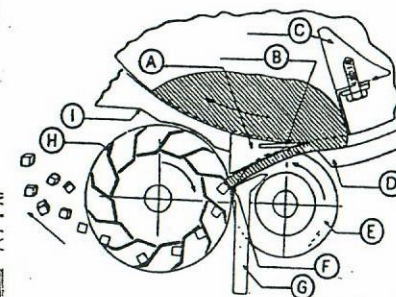
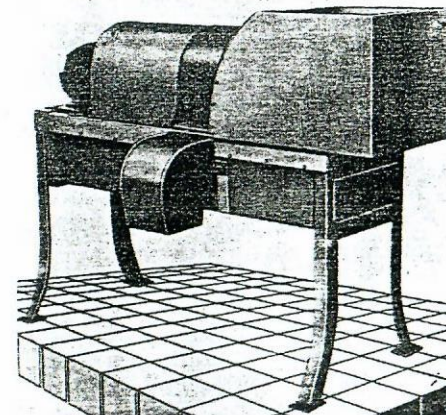


Сл.115.- Уређај за прање и љуштење паром

Хемијско љуштење се обавља дејством загрејаног раствора натријум-хидроксида. Концентрација соде креће се од 3 - 10% , што зависи од квалитета мркве и од дужине складиштења. Температура раствора у току љуштења треба да је $95 - 98^{\circ}$. Време третирања је 1 - 2 минута. Најчешће је довољна концентрација соде 3 до 5%. Са већом концентрацијом скраћује се време третирања. Скидање pokožице обавља се у цилиндричној машини за прање уз дејство воде под притиском, што се постиже преко тушева.

У последње време за коренасто и кртоласто поврхе примењује се љуштење комбинацијом третирања врелим раствором каустичне соде и паре или зрачења инфра-црвеним зрацима. На овај начин се постиже уштеда у води, а осим тога одпадак се одстрањује као суви део и не загађује одпадну воду. Зрачењем као и накнадним третирањем врелом паром постиже се интензивније дејство хидролитичких процеса који условљавају одвајање pokožице од паренхимског ткива. pokožица се одстрањује механичким путем у специјалним машинама са гуменим ваљцима. Трењем о гумену површину постиже се уједначено скидање pokožице без већег оштећења или одстрањивања паренхимског ткива. После овога се врши само краткотрајно испирање ољуштених коренова да би се одклонили заостали делови pokožице као и да би се испрала задржана количина каустичне соде.

Ољуштена мрква прелази преко инспекционог транспортера где се врши преглед при чему се одстрањују или накнадно чисте сви делови који нису довољно очишћени. Осим тога, у зависности од начина паковања, истовремено при инспекцији могу да се издвоје корени који својом величином или обликом не одговарају за одређени начин сечења, уколико то није постигнуто предходним класирањем.



Сл. 116. Машина за сечење на коцке и детаљ приказа ножева за сечење у коцке

Мрква може да се пакује и конзервише као: цео корен, сечена на колуте, на коцке или уздужно. Несечен, цео корен пакује се обично у већу амбалажу и за то се употребљавају сорте са не сувише крупним коренима, уједначене и не велике дебљине. Уздужно сечење се примењује у случају дебљих корена. Корен може да се сече на четири, шест или више делова уздужно, што зависи од дебљине корена као и од тога колика се дебљина сечених делова жели.

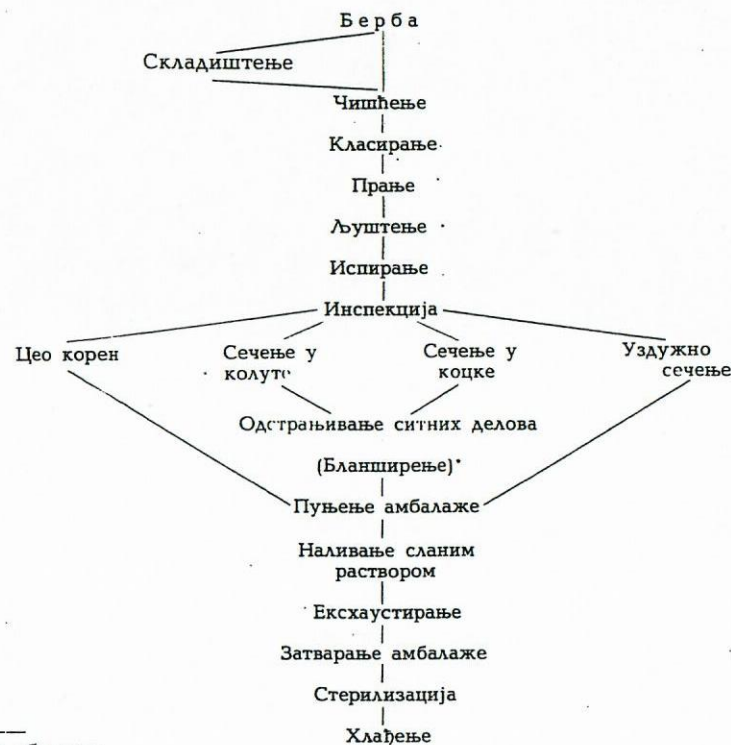
Знатно више се прерађује мрква сечена у колуте, јер је погодна за паковање, а осим тога уједначеније и лакше се обавља бланширење, као и

стерилизација. Дебљина колутава је обично око 6 мм. Сечење у коцке је врло чест начин припремања мркве. Овако сечена мрква има широку примену за различита јела, а осим тога врло лако се пакује у амбалажу различите величине. Коцке су најчешће димензије 8-12 мм.

Бланширање при преради мркве није увек обавезна операција. Ако се мрква пакује као цео корен не бланшира се. Љуштењем се у овом случају постиже оно што би се постигло и бланширањем. Сечена мрква се обично бланшира 2-4 минута на температури 88 до 90°. Бланширање омогућава лакше паковање и постизање одређене тежине у амбалажи. Осим тога обезбеђује вишу почетну температуру при стерилизацији, јер се топао производ одмах по бланширању пуни у амбалажу. Бланширање може да се изостави и у случају кад се прерађује сечена мрква.

Пуњење амбалаже мрквом најчешће се врши ручно помоћу ротационог стола. У коцке сечена мрква пуни се и механизовано уз вибрационо кретање амбалаже за време пуњења. Амбалажа се пуни тако да буде нормално пуна али не и препуњена. Да би се избегле тешкоће и неправилности при затварању, сви делови ван нивоа амбалаже, нарочито код целог или уздужно сеченог корена, морају се предходно отклонити.

Шема технолошког поступка прераде мркве



* није обавезно

Напуњена амбалажа се **налива** врелим раствором кухињске соли. Концентрација соли у раствору треба да је око 2,5%. Ако се наливање врши довољно врелим раствором и ако је мрква предходно бланширана и топла пуњена, није потребно ексхаустирање за амбалажу мање запремине. У случају веће запремине амбалаже, као и ако се мрква хладна пуни, ексхаустирање је неопходно како би се избегле могуће појаве деформације амбалаже при стерилизацији или касније при хлађењу. Ексхаустирање се обавља у врлој води 5 - 7 мин. уз загревање паром. Загревање може да се врши и директно врелом паром.

Стерилизација се обавља на 116 или 121°. На 116° време стерилизације је 30 до 45 минута у зависности од величине амбалаже, а на 121° 20 до 30 минута. По обављеној стерилизацији производ се одмах хлади, како би се избегло прекомерно деловање топлоте.

КУКУРУЗ (*Zea mays saccharata*)

У неким земљама кукуруз шећерац припрема се и троши у великим количинама као вариво. За конзервисање се користе посебне сорте, чија је општа одлика већи садржај шећера а мањи садржај скроба у поређењу са обичним кукурузом. Већина сорти су жуто обојене, али има известан број са белим зрном. Садржај шећера, као и остале карактеристике (боја, крупноћа зрна, облик зрна), варирају код појединих сорти, али у великој мери зависе од степена зрелости кукуруза.

Сазревањем кукуруза садржај воде се смањује а садржај састојака који чине суву материју повећава се. Њихов садржај зависно од степена зрелости креће се како је то приказано у табели бр. 48.

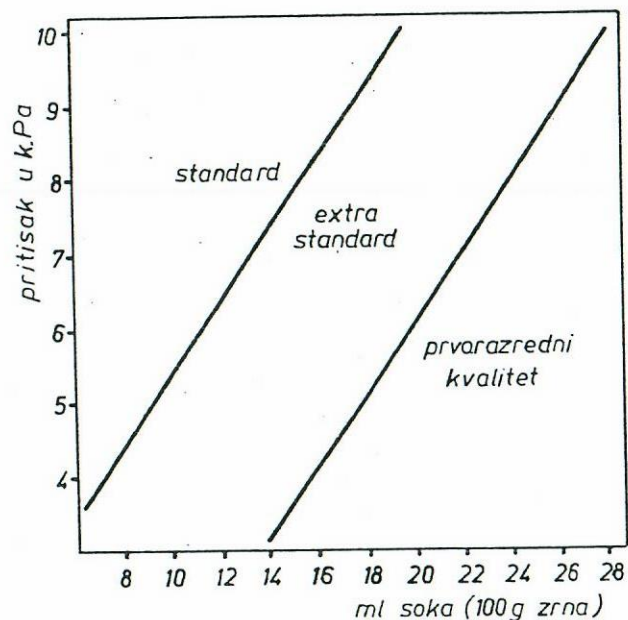
Таб. 48. Састав кукуруза различитог степена зрелости

Састојци	Сасвим млад-недозрели	Прилично незрео-оптимална зрелост	Зрео	Презрео
Вода %	преко 80	70	68	65
Скроб као % суве материје	5	10	15	15
Протеини као % суве материје	4	3	2	1
Фитогликоген као % суве материје	7	24	31	31

Садржај скроба се повећава сазревањем од око 5% до 15% суве материје уз повећавање линеарне фракције-амилозе. Садржај амилозе у кукурузу шећерцу, просечно узето, износи око 75% од целокупног садржаја скроба. Садржај протеина се током сазревања смањује од око 4% на око 1% код потпуно зрелог кукуруза. Протеини играју важну улогу при процесу конзервисања, услед велике осетљивости при загревању. Гликоген, сличан гликогену из животињског ткива, нађен је у екстракту кукуруза и назван је фитогликоген. Његов садржај се такође повећава током зрења за око четири пута.

Степен оптималне зрелости кукуруза може да се одреди на неколико начина. Недовољно зрео кукуруз даје производ лошег квалитета као и презрео. Ако кукуруз није довољно зрео, добија се воденести производ са могућом појавом згущавања кашасте фракције, при чему се издвајају грануле скроба и течни део. Ако је презрео, услед већег садржаја скроба а мање воде, зрна су тврда и лошег укуса. Садржај воде може да се узме као индикатор зрелости. Оптимална зрелост се најчешће поклапа са садржајем воде око 70% (70-74%).

Одређивање степена зрелости помоћу сукулومتра (succulometer) заснива се на мерењу количине сока, који се добија од 100 g зрна у специјалном апарату под великим притиском. Притисак се постиже хидрауличним путем. Из односа садржаја сока и притиска помоћу графика (сл. 117) одређује се степен зрелости односно квалитет кукуруза.



Сл. 117. Одређивање квалитета зрна из односа притиска и издвојеног течног дела

У алкохолу нерастворне материје исто тако могу да послуже као поуздан индикатор зрелости. Специфична тежина се такође узима као мерило степена зрелости. У пракси се најчешће примењује најједноставнији начин оцењивања зрелости притиском ноктом палца.

Кукуруз се конзервише на три начина: као цела зрна наливена раствором воде и соли, цела зрна помешана са једним делом здобљених зрна у облику кашасте масе (cream style), и као комади клипа.

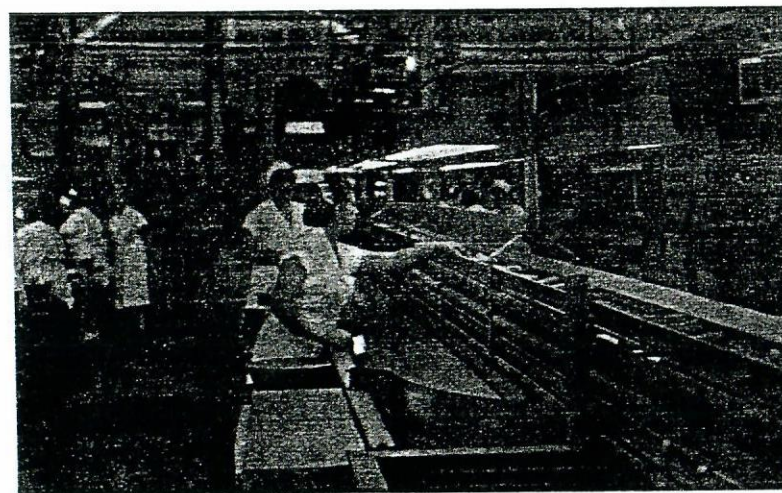
Заједничке операције су без обзира на начин конзервације: одклањање зеленог лишћа (комишање), одклањање свиле, инспекција и прање.

За кукуруз је необично важно да се прерађује што пре после брања. Најбоље је да се прерада обави истог дана кад је и кукуруз обран. Дуже

стајање кукуруза не само да доводи до губитка воде, већ се врло брзо размножавају микроорганизми који проузрокују смањење шећера а повећање киселости.

Из пријемног базена клипови кукуруза елеватором убацују се у машину за комишање. Листови са клипа се скидају помоћу гумених ваљака, који окретањем захватају лишће и увлачећи их откидају их. Очишћени клипови се лагано транспортују према излазу машине. На неким машинама на улазном делу су постављени фиксирани ножеви, који одсецају вршне делове клипа. Ова операција знатно олакшава скидање лишћа. Ножеви морају увек бити довољно оштри, па се у току дана морају два до три пута да оштре. Заједно са лишћем одстрањује се и добар део свиле са клипова. Заостала свила се одклања помоћу посебних машина са четкама или уколико се при комишању одстрани и приличан део свиле, онда клипови долазе директно у машину за прање.

Прање се обавља помоћу тушева у цилиндричној машини, тако да се кретањем клипови са свих страна излажу дејству млаза воде под притиском. Прањем се одстрањује заостала свила, делови лишћа и сва нечистоћа која је са лишћа током комишања прешла на зрна.



Сл. 118. Инспекција клипова кукуруза

Очишћени клипови кукуруза падају на транспортер, где се врши преглед и класирање. Ако се конзервишу цела зрна са додатком воде, онда се посебно обраћа пажња на стадијум зрелости. Одстрањују се недовољно зрели клипови, јер се при скидању не добијају цела зрна, као и презрели који не задовољавају квалитетом. Ако се производи мешани кукуруз, који садржи један део целих зрна а други део као кашасту масу, могу да се искористе оба ова степена зрелости.

Производња кукуруза у зрну. Користи се кукуруз у оптималном стадијуму зрелости, јер зрна треба да остану цела и да су одговарајуће тврдоће. Зрна се скидају са клипова помоћу специјалних машина са ножевима. Ножеви су повијени према облику клипа а одстојање се аутоматски подешава према дебелини клипа. Сечење одн. скидање зрна почиње од врха тј. тањег дела

клипа, јер се на тај начин постиже лакше подешавање растојања ножева. Ножеви морају бити оштри, па се оштрење врши на сваких 5-6 сати рада. Шишарка која остаје као отпадак, сече се у ситне комаде, меша са зеленом масом и употребљава као свежа или силирана сточна храна.

Зрна се преносе хоризонталним транспортером где се обавља инспекција ради одстрањивања заосталих свиличастих кончића и лоших, кварних зрна. Издвајање свих страних примеса може да се обави и помоћу воде уз врло лагано мешање. Свиличасти кончићи, доспели делови шишарки, лишћа, као специфички лакши састојци, издвајају се на површини воде и односе струјом воде, док зрна падају на перфорирано, вибрирајуће сито, кроз које пролазе, а на сити се задржавају крупнији делови евентуално доспели са зрном. Из резервоара (где се опрана и пречишћена зрна скупљају), пумпом помоћу воде зрна се пребацују до машине за пуњење. На овај начин се врши још додатно прање. Вода се одстрањује преко перфориране површине, а чиста зрна одлазе у предгрејач, где се загревање врши паром.

Бланширана зрна се топла пуне у амбалажу и наливају врелим, прокуваним сланим раствором. Концентрација соли у раствору је око 1,5-2%, што зависи од укуса који се жели да постигне. Поред соли готово редовно се додаје и извесна количине шећера-сахарозе; највише у готовом производу сме да буде 2% додатог шећера, па се према томе и подешава концентрација раствора. Количина раствора је до 20% од нето тежине производа.

Температура производа после пуњења не би требало да је испод 60°. Што је температура производа виша то је брже ексхаустирање.

Као амбалажа најчешће се користе лименке премазане са унутрашње стране специјалним лаком са додатком цинкооксида тзв. С-лаком. Додатак цинкооксида спречава непожељну промену боје производа-потамњивање. До овог потамњивања долази услед реакције водониксулфида који се у незнатним количинама ослобађа при стерилизацији и са гвожђем гради црно обојено једињење гвожђе-сулфид. Цинк-сулфид је беле боје те не утиче на промену боје производа. Тегле такође могу да се употребе као амбалажа, уколико се обезбеди правилан противпритисак током хлађења.

Стерилизација се обавља на температури од 118 до 122°, мада могу да се примене и више температуре, што омогућава скраћивање времена загревања.

• •

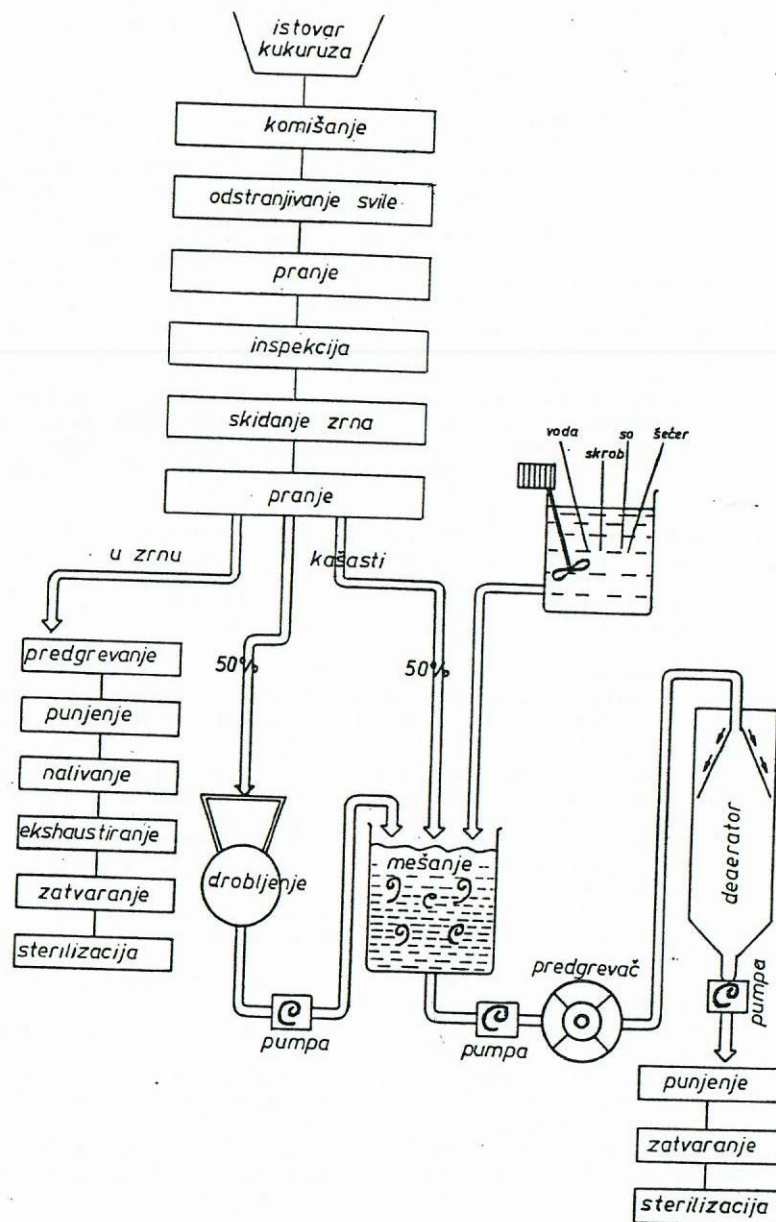
Према Bigelow-у однос температуре и времена стерилизације кукуруза за паковање 1/1 износи:

t°C	Време загревања у мин.
116	129
118	96
121	78
124	64
126	56

У пракси се употребљавају следећи режими:

паковање лименки 1/2	на 118°	45—50 минута,
паковање лименки 1/2	на 121°	35—40 минута,
паковање лименки 1/1	на 118°	60—65 минута,
паковање лименки 1/1	на 121°	45—50 минута,
паковање тегла 1/2	на 121°	45—50 минута.

Шема производње стерилисаног кукуруза у зрну и кашастог (мешана цела зрна и кашаста у односу 50:50)



Производња мешаног (кашастог) кукуруза. Ако се производи мешани кукуруз са једним делом кашасто здробљених зрна, онда се опраних и очишћених клипова зрна се скидају у два маха. Најпре се зрна секу до око половине висине, а онда се остатак скида ножевима тако да се гребу, при чему се истовремено ситне и претварају у кашу. На овај начин се добија мешавина целих зрна и кашастог дела у односу 1:1. Има линија код којих се припрема обавља тако што се зрна скидају ножевима потпуно као и за конзервисање целих зрна, па се 50% добијених зрна дробе накнадно у посебној машини и претварају у кашу.

Пре пуњења у амбалажу кукуруз се меша са предходно справљеним раствором који садржи со, шећер и скроб. Скроб се најпре раствори у хладној води, а онда се раствор загрева да би се постигла одређена вискозност тј. желатаност. Количина воде и скроба се подешава према зрелости кукуруза, како би се увек постигла иста конзистенција готовог производа. Што је зрелост већа то је потребна већа количина воде а мање скроба. Додавање скроба је неопходно да се постигне одређена вискозност а исто тако да се избегне појава згрушавања. До ове појаве долази углавном услед коагулације протеина, а скроб у овом случају има улогу заштитног колоида. Показало се да ефекат дејства зависи и од квалитета скроба. Бољи резултати се постижу применом модифицираног скроба, тј. скроба који није подложен ретроградацији. Количина додатог скроба креће се од 1 до 2%. По додавању раствора производ се добро хомогенизује, затим предгрева кратко време на високој температури, деаерира и пуни у предходно опрану и стерилисану амбалажу.

Стерилизација овако произведеног кукуруза се такође обавља на температури од 118 до 122°, само је време нешто дуже због споријег провођења топлоте.

Паковање лименка 1/2	температура 118°	75 минута
паковање лименка 1/2	температура 121°	65 минута
паковање лименка 1/1	температура 118°	100 минута
паковање лименка 1/1	температура 121°	90 минута
паковање тегла 1/2	температура 121°	90 минута

Производња кукуруза у клипу. Овај начин се примењује знатно ређе у поређењу са прва два, јер покупује производ због потребе у већој амбалажи. Осим тога дужим стајањем може да дође до стварања накнадног, непожељног укуса.

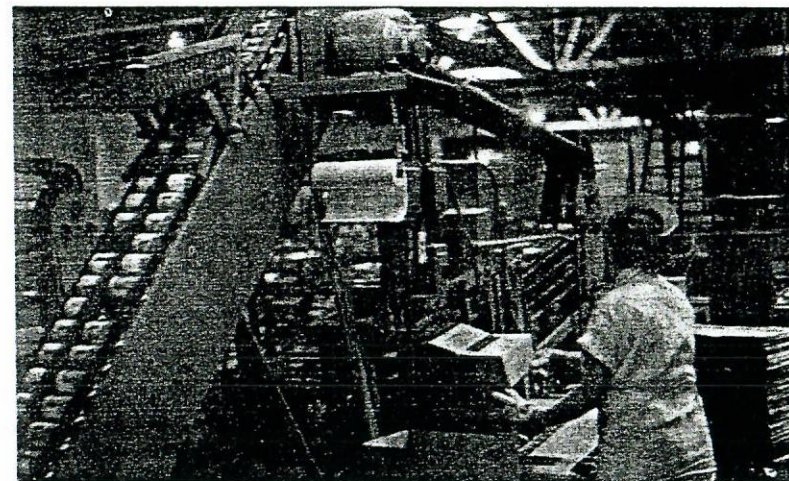
Очишћени и опрани клипови секу се на комаде одређене дужине заједно са зрном. Величина комада може бити различита, што зависи од величине амбалаже. За овај начин производње употребљавају се посебне сорте, које имају танку и доста меку шишарку, што олакшава сечење. Осим тога зрна не треба да су збијена, како се при сечењу не би у већој мери оштетили. Зрелост кукуруза треба да је оптимална, са довољно меких зрнима.

После сечења кукуруз се бланшира 4-5 минута на 85°. При бланширању се одстрањују сви делови који заостају после сечења, а који би се, уколико се не одстрани, издвојили касније у амбалажи. Бланширани производ се испира водом, а онда пакује у амбалажу и налива слабо сланим раствором. Стерилизација се обавља на 118 или 122°.

При производњи кукуруза конзервисаног топлотом-стерилизацијом, две појаве су у литератури нарочито наглашене као појаве које могу да умање квалитет производа: **згрушавања кашастог дела кукуруза и промена боје.**

До згрушавања долази код производа који садржи кашасти део. Ова појава се манифестује настајањем гранула и издвајањем течног дела, као чисто физичка појава, која не утиче на укус производа. Згрушавања се јавља најчешће код недовољно зрелог кукуруза, који садржи већу количину протеина. Запажено је исто тако да је ова појава чешћа ако се производ стерилише уз кретање тј. у рото-стерилизатору. Ова непожељна појава се може

избећи додавањем скроба, који има улогу заштитног колоида. Међутим, уколико се производ стерилише у покретном стерилизатору и поред додавања скроба може да дође до згрушавања.



Сл. 119. Паковање стерилисаног производа у картонске кутије

Потамњивање кукуруза је такође појава која је у прво време прераде кукуруза била доста честа. Настајање плаво-црне или сиво-црне боје везана је са присуством јона метала бакра, гвожђа, никла, калаја и хрома. Бакар је нарочито активан и промена боје може да се запази већ при концентрацији од 1 mg/kg. Са садржајем бакра од 2,5 mg/kg промена боје је већ толико велика, да је производ неупотребљив. Бакар се једини са сумпором, који се ослобађа из кукуруза при загревању делимичном разградњом протеина, и гради тамно обојено једињење бакар-сулфид, који се распростире по целој маси производа. Гвожђе такође ствара са сумпором обојено једињење гвожђе-сулфид. Промена боје се запажа при концентрацији гвожђа од 6 mg/kg. Веће промене настају тек ако је концентрација гвожђа око 30 mg/kg. Интензитет промене боје са садржајем гвожђа од 80 mg/kg, приближан је и по интензитету промени боје која настаје са 2 mg/kg бакра. Промена боје се запажа такође, са садржајем никла око 30 mg/kg преко 30 mg/kg калаја и око 50 mg/kg хрома. Ове промене су далеко слабије у поређењу са променама које настају у случају садржаја бакра и гвожђа. Бакар и гвожђе који се налазе у органским једињењима не учествују у реакцијама промене боје.

Цинк гради такође са сумпром једињење цинк-сулфид, али је ово једињење за разлику од осталих, беле боје. Отуда се дошло на идеју да се применом цинка ослобођени сумпор инаktivира за реакцију са другим металима. Цинк се додаје заштитном лаку. Овај лак, назван С-лак, се већ успешно користи за ову сврху преко 40 година.

Квалитет конзервисаног кукуруза оцењује се на основу боје, укуса, мекоће зрна и одсуства оштећених зрна и страних примеса.

Боја кукуруза може бити бела или жута, што зависи од сорте. Изглед, као и боја морају бити уједначени, без појаве тамне или било које друге несвојствене боје. Не сме бити оштећених зрна, као ни свиластих кончића или било којих делова клипа, осим чистог зрна.

Оцењивање производа са целим зрном врши се према следећој скали:
(укупно највише 100 поена)

боја највише	10 поена
одсуство страних примеса	20 поена
зрелост и изглед највише	30 поена
укус највише	40 поена

Мешани кукуруз који садржи кашасти део оцењује се:

боја највише	10 поена
одсуство оштећених зрна	20 поена
конзистенција највише	20 поена
зрелост и мекоћа зрна	20 поена
укус највише	30 поена

БУВЕЧ ОД ПОВРЋА

Под именом »ђувеч од поврћа« познат је производ који се састоји од неколико врста поврћа, припремљен тако да представља полуготово јело. Број и учешће појединих врста поврћа могу бити различити, што зависи од укуса потрошача. Као основне врсте поврћа узимају се парадајз, паприка, црни лук и плави патлиџан, а поред ових додају се у зависности од рецептуре још: мрква, боранија, карфиол и бамја, као и зачини кухињска со и млевена паприка.

Све врсте поврћа се припремају посебно. Припрема се састоји у прању, чишћењу од неупотребљивих делова и сечењу.

Паприка треба да буде добро зрела и месната. Могу да се користе плодови жуто-зелене као и црвене боје. Због додатака парадајза а ради бољег изгледа производа, пожељно је да се употребљавају плодови зелени или зелено-жуте боје. Опрани плодови се секу у комаде 3-4 cm дужине или у резанце дебљине око 2 cm.

Пожељно је да парадајз нема много семена, да није сувише сочан и са што већим садржајем сувих материја. Опрани плодови се секу у комаде приближне величине.

Црни лук се чисти, ситни (сечењем) и предходно пржи у уљу, док не омекша и не добије бледо жуту боју.

Плави патлиџан у знатној мери доприноси формирању пријатног укуса. Плодови патлиџана треба да буду добро зрели, али не и презрели. Зрелост се оцењује по формираности и постизању одређене величине плода, као и по боји, која треба да је интензивно љубичаста. Рђаста боја pokožице као и мрка боја семенки узимају се као знаци незрелости. Презрели плодови су са грубљим и тврђим ткивом, слабијег су укуса и имају већи садржај соли, због чега се некад јавља и горак укус патлиџана. Плави патлиџан, због великог садржаја полифенолних састојака, после сечења врло брзо мења боју, светла боја прелази у мрку. Да би се ово избегло исечени патлиџан, уколико треба да стоји, потапа се у 1% -ни раствор натријумхлорида. Сече се у комаде величине око 3 cm.

Кување се обично обавља у отвореним казанима-дупликаторима. Најпре се кувају парадајз и паприка, да се постигне делимично угушњени производ, а онда се додају остале врсте поврћа, као и пржени црни лук. Са луком се уноси и потребна количина уља, која се најчешће креће око 1 до 2%. Мрква и боранија могу предходно да се бланширају, чиме се скраћује време потребно за њихово омекшавање при кувању. По додатку свих врста поврћа соли се да се добије пријатан укус, кување се обавља на температури

кључања све док се не постигне садржај суве материје 13—15%. Врео производ се пуни у опрану и стерилисану амбалажу, лименке или тегле. Лименке треба да су изнутра лакиране.

Стерилизација се обавља на температури 118 до 122°. Стерилизирајућа вредност треба да је најмање 7. Хлађење се врши поступно.

ПЕЧУРКЕ (*Agaricus campestris*, *Agaricus bisporus*)

Због хемијског састава и пријатног специфичног укуса, печурке су веома цењен и тражен производ. Конзервишу се као сушене, али у последње време и наливене сланим раствором у херметички затвореној амбалажи. Печурке могу да се додају и другом поврћу, грашку, боранији и као састојак ђувеча.

Прерађују се дивље шумске печурке, познате под различитим именима, као и гајене-шампињони.

Карактеристика хемијског састава печурки је у доста великом садржају азотних материја, око 5%, и веома малом готово незнатном садржају киселина. Осим тога значајан су извор витамина и минералних материја.

Обране печурке треба прерадити што пре после брања. Најбоље је прерађивати их истог дана кад су и бране. И за квалитет печурки је важан стадијум технолошке зрелости. Презреле печурке мењају боју и састав, па су мање укусне а некад чак и горке.

Прерада печурки обухвата следеће операције:

Одабирање и класирање. Према изгледу и величини клобука печурке се разврставају у две или три класе. Квалитет је тесно везан за степен зрелости. Презреле печурке имају испуцали и делимично промењене боје клобук.

Крупнији клобуци се секу, а ситнији могу да се конзервишу цели, па се одабирање може да врши према величини. У том случају се разврставање врши у две групе као ситније и крупније.

При прегледу, а посебно при пријему кад се прерађују шумске печурке, контролу треба да врши нарочито обучено лице које познаје сорте ради уочавања отровних гљива, које су некад веома сличне јестивим.

Прање се обавља у машинама потапањем и испирањем помоћу тушева. С обзиром на услове гајења може да се нађе механичка нечишћења, а и непожељна микрофлора, па прање треба обавити веома пажљиво.

Сечење се врши ручно на комаде одређене величине. Најпре се клобук одваја од дршке. Уколико се прерађују и дршке, оне се секу и конзервишу посебно.

После сечења се врши **инспекција** при чему се одстрањују сви делови лоши по боји, оштећени инсектима или болестима.

Бланширање може да се обави, пре или после сечења, у кључалој води, 3 до 5 минута или у пари. Бланширањем се одклања ваздух из ткива, разара ферментни систем и смањује број бактерија. Бланширани производ лакше се и слаже у амбалажу. Води за бланширање може да се дода лимунска киселина 0,5 до 0,7% и до 2% натријумхлорида, ради бољег очувања боје.

За печурке се углавном користе нелакиране лименке код којих су лакирани само поклопац и дно. У нелакираним лименкама, печурке беле боје боље одржавају боју услед редуктивне улоге калаја.

Пуњење се врши ручно или машином са ротирајућим столом. У лименку од 1 kg стане око 600 g исечених печурки. Наливање се врши сланим раствором коме може да се дода мала количина лимунске киселине. Раствор

треба да је врео (температура кључања), са концентрацијом соли да у готовом производу буде 1 до 1,5% NaCl, и 0,1 лимунске киселине.

Екстастирање није обавезно ако се наливање врши кључалим раствором. Стерилизација се обавља на температури 121-122°, мада може температура да буде и виша (125-126°). На температури од 122° потребно је за стерилизацију лименке 1/1 25 минута, а на температури од 125-126°, време се скраћује за око 50%. (12-15 минута).

БИОЛОШКИ КОНЗЕРВИСАНО ПОВРЋЕ

У групу биолошки конзервисаних поврћа сврстани су сви производи који се искључиво или делимично конзервишу биолошким путем - млечном ферментацијом. Најважнији производи из ове групе су: кисео купус, кисели краставци и маслине.

КИСЕО КУПУС (*Brassica oleracea* var. *capitata*)

У Југославији, као и у многим другим европским и ваневропским земљама, кисео купус представља значајну намирницу у исхрани. Значајан садржај витамина, нарочито С витамина, поред низа других састојака, учинио је да је кисео купус познат и цењен од давнина.

Производња киселог купуса, као и осталог биолошки конзервисаног поврћа, у поређењу са осталим конзервисаним производима има две специфичности, а то су: 1. што се конзервисањем добија сасвим други састав готовог производа у односу на полазну сировину и 2. што се конзервисање постиже радом и развићем микроорганизама.

Конзервисање купуса биолошким путем је уствари млечна ферментација. Млечна киселина која настаје као главни производ ферментације представља конзерванс, а и основни састојак који даје укус производу.

За конзервисање се употребљавају касне сорте купуса. Оне се одликују већим садржајем суве материје и шећера, а осим тога и време њиховог пристизања је погодно за конзервисање. Садржај шећера не би требао да је испод 3%. Сорте које се употребљавају за конзервисање треба да имају чврсте главице, јер се поред садржаја шећера и то узима као карактеристика жељеног квалитета. Главице морају бити сасвим зреле; зелени купус нема довољно шећера, а ако се прерађују презреле и напукле главице може лако да дође до непожељног омекшавања ткива.

Од сорти које се у нас користе најпознатије су: футошки бели, српски мелез и вараждински. Футошки бели се сматра најпогоднијом сортом за резани купус (рибанац). Српски мелез има чврсте главице са црвенкасто обојеним листовима због извесног садржаја антоцијана. Како ови пигменти у току ферментације прелазе у раствор, добија се ружичасто обојени раствор, што се цени, па се због тога ова сорта сматра нарочито погодном за производњу киселог купуса у главицама.

Купус може да се кисели као сечени или у главицама. За индустријску производњу погоднији је овај први начин, јер се сечени купус лакше пастерише и пакује. Кисељење купуса у главицама углавном се примењује у домаћинствима или уколико се кисели на велико, онда се обично продаје као непастерисан. Производња киселог купуса у главицама захтева знатно више простора, како за ферментацију тако и касније при дистрибуцији, што умањује значај овог начина прераде у односу на сечени, са гледишта индустријске производње.

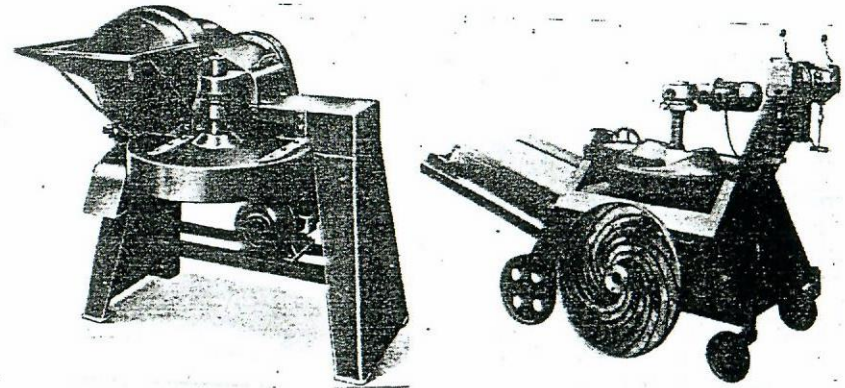
Сечени кисели купус (рибанац). Припрема купуса почиње са одстрањивањем спољних листова, због присуства механичке нечистоће, што замењује прање. Ово се обавља ручно или помоћу специјалних транспортера, који су подељени тако да се истовремено са транспортом скида и одстрањује спољне лишће.

Главице затим долазе на машину где се сече односно ситни скраћени део стабла (у нас познат под називом корен), да се касније при сечењу купуса не би добили крупни комади.

Погрешно је одстрањивати овај део главице, јер је он процентуално узето, богатији у С-витамину и шећеру од листова.

Пре сечења врши се преглед при чему се чисте или одстрањују главице које нису добро очишћене или не задовољавају квалитетом.

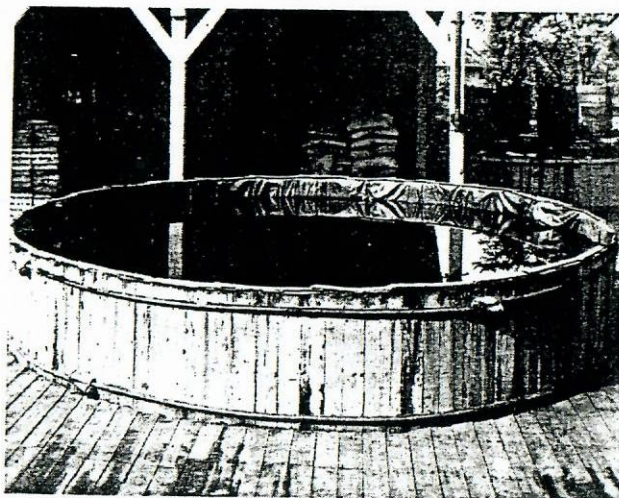
Сечење се врши помоћу машина са хоризонтално постављеним ножевима, на резанце дебљине око 5мм. Што је купус ситније сечен има већу специфичну тежину и мање садржи ваздуха.



Сл.120.- Машина за сечење купуса и диск са ножевима

Сољење купуса може да се обави у судовима за ферментацију у случају се купус и со додају у слојевима уз истовремено збијање, како би се уштоварило мери истиснуто ваздух. У механизованим линијама производње киселог купуса, сољење се врши помоћу аутоматске машине, која се поставља изнад транспортера. Сечени купус распоређен на транспортеру пролази испод машине која континуелно додаје со на основу тежине купуса. Уколико се на транспортној траци нађе већа количина купуса, машина аутоматски дозира одговарајућу већу количину соли. На овај начин се постиже равномерно сољење. Натријухлорид се додаје у количини од 2 до 2,5%. Већа количина соли успорава ферментацију, док мања количина није увек поуздана да ферментација има повољан ток. Концентрација соли има велики утицај како на почетак ферментације, тако и на ток, као и на врсте бактерија које се развијају, па

самим тим и на састав киселог купуса. Веома је важно да со буде равномерно распоређена. Неуједначена концентрација соли може да услови неуједначен квалитет купуса. Додата количина соли утиче на излуживање састојака из ткива купуса, те се на тај начин обезбеђују услови за бржи развој бактерија. Са мањим концентрацијама постиже се брже излуживање, док је при већим концентрацијама дифузија спорија. Према Pederson, најповољнија концентрација натријумхлорида је 2,25%. Познато је да концентрација соли утиче и на чврстину ткива. Веће концентрације соли обично условљавају извесну жилавост ткива, док са недовољном количином може да дође до развића микроорганизама који доводе до омекшавања ткива.



Сл.121.- Када са киселим купусом покривена пластичном фолијом са водом

Ферментација купуса се обавља у дрвеним кацама, у бетонским или пластичним резервоарима. Бетонски резервоари морају да буду изнутра премазани специјалним смолама, пластичним масама или неким другим инертним материјалима. Премаз мора да буде постојан и потпуно инактиван, тј. да не реагује са састојцима из производа у првом реду са киселинама и натријумхлоридом, да нема никакав мирис и да се лако чисти. У последње време се врло успешно користе пластичне масе у комбинацији са стаклом.

У 1 м³ може да стане 910 до 920 kg исеченог купуса.

Да би се обезбедили анаеробни услови и спречили развој аеробних микроорганизама, каце и базени са купусом покривају се пластичним поливинилским покривачем. Преко ових покривача ставља се вода којој се додаје кухињска со у концентрацији која се додаје и купусу. На овај начин обезбеђује се врло једноставно, а сасвим успешно, заштита производа током ферментације а и касније, уколико се одмах не пастерише и пакује у херметички затворену амбалажу. Води, уколико је потребно може да се дода и неки хемијски конзерванс, као што је сорбинска киселина или калијумсорбат.

Ферментација се обавља на температури од 16 до 22°C. Најповољнија је температура од 18 до 20°C. Интензитет ферментације, поред концентрације соли, зависи и од температуре. На температури изнад 20°, око 23°, садржај киселина око 1% постиже се за око 10 дана, а на 18° за око 18 дана. На 32°C

ферментација је знатно бржа, па се киселост од 1,8 до 2% постиже за око 10 дана. Висока температура и овако брза ферментација, дају најчешће лошији кисео купус и по укусу и по боји.

Температура утиче на развиће појединих врста млечних бактерија, што се у великој мери одражава на укус, па и на одрживост киселог купуса. Кисео купус који је добијен ферментацијом на високим температурама, обично има мањи проценат сирћетне киселине, мање С витамина и по завршеној ферментацији лако мења боју, тамни. Због тога, уколико се купус кисели на вишим температурама изнад оптималних граница, треба брзо да се троши или преради одмах по завршеној ферментацији.

На 18°C ферментација почиње са развићем бактерија *Leuconostoc mesenteroides*, затим *Lactobacterium brevis*, а онда се наставља развиће хомоферментативних типова млечних бактерија *Streptococcus faecalis*, *Pediococcus cerevisiae* и *Lactobacterium plantarum*, док се на високим температурама (око 32°) претежно развијају хомоферментативни типови млечних бактерија *Pediococcus cerevisiae* и *Lactobacterium plantarum*.

На ниским температурама, испод 10°, ферментација тече врло споро, тако да се киселост од око 1% постиже тек после 30 дана, или још касније, сразмерно паду температуре. На овој температури развија се претежно *Leuconostoc mesenteroides* и то споро, док се типови млечних бактерија *Lactobacterium* и *Pediococcus* врло слабо развијају.

Мање концентрације кухињске соли 1,8 до 2,25% као и релативно ниже температуре погодују развићу хетероферментативних типова млечних бактерија,

Од млечних бактерија које учествују у процесу ферментације киселог купуса најпознатије су:

— *Leuconostoc mesenteroides*, хетероферментативни тип. Ферментацијом шећера даје млечну киселину, сирћетну киселину, етанол, CO₂, манитол и декстран. Оптимална температура за развиће је 20-25°.

— *Lactobacterium brevis* (*Betabacterium breve*), хетероферментативни тип, даје исте продукте као и *Leuconostoc mesenteroides*, подноси до 1,5% киселости, опт. темп. око 30°.

— *Streptococcus faecalis*, хомоферментативни тип, подноси релативно мању концентрацију киселина, око 0,5%; развија се и при већим концентрацијама соли и на вишим температурама.

— *Pediococcus cerevisiae*, хомоферментативни тип, развија се и подноси сличне услове као и *Streptococcus faecalis*.

— *Lactobacterium plantarum*, хомоферментативни тип, подноси киселост и преко 2%.

Према развићу појединих врста бактерија, неки аутори су ферментацију киселог купуса поделили у три фазе:

I фаза - карактерише се развићем аеробних врста бактерија, што је условљено већим присуством ваздуха и слабом киселошћу средине;

II фаза - представља праву млечну ферментацију са доминантним учешћем бактерија млечног врења, и

III фаза - настаје или може да настане по завршеној млечној ферментацији и карактерише се развићем непожељних бактерија бутерног врења и аеробних квасаца (*Torula*, *Hansenula* и др.).

Прва фаза, при правилним технолошким мерама, треба да је што краћа, како шећер не би био утрошен на продукте који нису значајни за правилно конзервисање. Продукти врења аеробних микроорганизама су непожељни, а могу бити чак и штетни. Друга фаза представља основну и најважнију фазу производње киселог купуса. У трећој фази развијају се бактерије које троше награђену млечну киселину и као последица овога долази до кварења купуса. Према томе прва и трећа фаза су непожељне, а млечна ферментација која карактерише другу фазу, треба да се одвија што брже, како би се стварањем млечне киселине онемогућило развиће аеробних микроорганизама.

Са гледишта што бољег очувања С витамина, ферментација купуса може да се подели у две фазе: прва фаза до постизања 1% укупне киселости и друга фаза до краја ферментације. Да би се очувала што већа количина витамина С, потребно је да се обезбеде оптимални технолошки услови, како би се потребна киселост средине што пре постигла. Касније ферментација може да се одвија спорије, јер CO_2 који настаје као производ ферментације одржава средину анаеробном, што доприноси бољем очувању витамина. Ово је значајно ако се кисео купус чува дуже време у судовима у којима је обављена ферментација. Потребан интензитет ферментације у овом случају се регулише температуром. У почетку температура треба да је око 20°C , а касније знатно нижа $10-15^\circ\text{C}$ (Никетић, 1961).

Ферментација се сматра да је завршена кад се постигне киселост 1,5 до 1,8%. Но врло ретко се кисео купус троши са овако високим ацидитетом. Према органолептичким својствима најповољнија је киселост 1,2 до 1,5%, али киселост зависи и од садржаја соли.

Интензитет ферментације и правилан утрошак шећера, према Вишепану и Мелону може да се одреди коефицијентом који представља однос утрошеног шећера за јединицу настале млечне киселине. Ако се ферментација обавља у оптималним условима на око 20°C , овај коефицијент, према поменутим ауторима, износи 1,92. На нижим температурама добијен је већи коефицијент 2,3, што значи да је за јединицу образоване млечне киселине утрошена већа количина шећера, заправо извесна количина шећера утрошена је за стварање других продуката.

Кад се постигне одређена киселост и карактеристична органолептичка својства сматра се да је ферментација тј. биолошки процес конзервисања завршен. Овако добијен купус се у многим земљама одмах троши без икаквих накнадних поступака конзервисања. На нижим температурама око 10° и испод, кисео купус може да се чува неколико месеци у судовима у којима се обавља ферментација. На вишим температурама почиње развој непожељних микроорганизама, као што су бактерије бутерног врења и квасци, који мењају карактеристична својства и састав киселог купуса.

Да би кисео купус могао лакше да се транспортује и чува дуже време после завршене ферментације, неопходно је да се изврши пастеризација и паковање у херметички затворену амбалажу.

Пастеризација се обавља пре пуњења. То се врши у специјалним пастеризаторима, где се купус загрева до температуре око 75° уз стално мешање, чиме се истовремено омогућава потискивање производа према излазном делу пастеризатора.

Пастерисани и још увек топао купус се пуни у лимену или стаклену амбалажу, налива врелим раствором у току транспорта, па се на тај начин постиже и екстаустирање.

Загревањем кисео купус мења у извесној мери укус, услед хидролизе састојака који садрже сумпор. Да промене у укусу и саставу купуса буду што мање, потребно је производ хладити до температуре око 35° . Ако се производ пакује у лимену амбалажу, хлађење се обавља директним прскањем затворених лименки хладном водом. Ако се користи стаклена амбалажа хлађење мора да буде поступно да не би дошло до прскања тегли. Производ се хлади до температуре која је још увек довољна да се амбалажа брзо осуши.

Пастеризација може да се обави и после пуњења производа али у том случају потребно је знатно дуже време загревања, што неповољно утиче на квалитет киселог купуса.

Као амбалажа најчешће се користе лименке од белог лима. Показало се да се боја купуса боље одржава у нелакираним лименкама. У САД се кисео купус пакује у лименке од електролитског белог лима, код којих су само поклопац и дно лакирани.

Кисео купус у главицама. За производњу купуса у главицама неопходно је да главице буду чврсте, довољно зереде и са што већим садржајем шећера. Јако крупне главице нису пожељне. Погодна сорта за овај начин производње киселог купуса је српски мелез.

Главице очишћене од спољних листова стављају се у каце или бурад и наливају хладним сланим раствором. Раствор се справља растварањем одређене количине кухињске соли у обичној хладној води, која хигијенски мора бити потпуно исправна. Камена со је боља у односу на морску. Количина додате соли је обично иста као и за резани купус, од 2 до 2,5%. Да би се добила ова концентрација, раствор треба да буде са 5 до 6% соли.

Концентрација раствора за наливање као и концентрација соли у готовом производу може да се израчуна приближно помоћу формула:

$$C_1 = C_2 \cdot \frac{V}{P} \quad \text{и} \quad C_2 = \frac{P}{V} \cdot C_1 \quad \text{где је: } C_1 - \% \text{ NaCl у раствору за наливање}$$

C_2 - % NaCl у производу

V - запремина суда у лит.

P - додати раствор у лит.

Додатком воде смањује се концентрација шећера, па отуда у овако ферментисаном купусу садржај укупних киселина редовно је мањи у поређењу са сеченим купусом. Киселост се креће код нормално преврелог купуса 1-1,2%. Због нешто већег учешћа хомоферментативних типова млечних бактерија, садржај млечне киселине је већи, а рН вредност износи 3,4-3,5. Од хомоферментативних типова млечних бактерија *Lactobacterium plantarum* је доминантан.

Садржај витамина С у киселом купусу

Кисео купус се сматра посебно значајном намирницом због знатног садржаја витамина С. Биолошки начин конзервисања, уколико се ферментација правилно одвија, омогућава очување велике количине аскорбинске киселине која се налази у свежем купусу.

Садржај витамина С у свежем купусу креће се најчешће од 30 до 60 mg/100 g. (Марков, 1955). Скраћени део стабла, познат под називом »корен« садржи знатно већу количину аскорбинске киселине у односу на лишће главице купуса.

Колико ће се витамина С, од количине коју садржи свеж купус, сачувати у киселом купусу зависи од технолошког поступка и од тока ферментације. Што краће време излагања купуса ваздуху после сечења, одсуство метала који могу да делују каталитички и повољни услови за брзи почетак ферментације, веома су значајни, да се очува што већа количина витамина С. Присуство извесне количине угљендиоксида у току периода чувања киселог купуса у судовима у којима се обавља ферментација, доприноси у великој мери очувању витамина С.

Анаеробни услови у току ферментације и водоник који се ослобађа врењем глукозе омогућавају редукцију дехидроаскорбинске киселине и одржавање целокупне количине аскорбинске киселине у редукованом облику /Никетић, 1961/.

По завршеној ферментацији долази до губитка I-аскорбинске киселине. Овај губитак је тесно везан са губитком угљендиоксида и повећањем температуре. Што је температура виша и присуство ваздуха веће, то су и губици витамина С у купусу већи. За време пастеризације губи се изванредан део витамина, али како је средина довољно кисела, то за релативно кратко време, колико траје пастеризација, ови губици нису велики.

Због веома велике оксидабилности аскорбинске киселине и бројних фактора који условљавају ову оксидацију, садржај аскорбинске киселине у киселом купусу варира од минималних количина па до 80% од количине коју садржи свеж купус.

Састав и квалитет киселог купуса

Главни састојци киселог купуса, који настају као продукти ферментације су: млечна киселина, сирћетна киселина, етанол, угљендиоксид, манитол и декстран. Количина ових састојака зависи од типа ферментације, врсте бактерија и тока ферментације.

Киселост је основни фактор на основу кога се одређује квалитет и ток ферментације. У овоме је необично значајан однос млечне и сирћетне киселине. Најчешће је овај однос 4 : 1; нема података који однос у комбинацији са натријумхлоридом, даје најповољнија органолептичка својства киселог купуса.

Поред киселина и соли на укус, па према томе и на квалитет киселог купуса, утиче низ других пратећих састојака који настају или развијем микроорганизама или као продукти хемијских реакција. Формирање естера сирћетне киселине и алкохола, сматра се важном реакцијом за постизање одређених органолептичких својстава киселог купуса.

Таб.49 — Хемијски састав сеченог киселог купуса

Узорак	Укупна киселост % као млечна	pH	Испарљиве киселине % /као сирћет./	NaCl %	Етанол %	Витамин С mg/100 g
1	1,98	3,6	0,34	2,8	0,57	20,3
2	1,50	3,8	0,30	1,1	0,62	9,0
3	1,70	3,6	0,35	1,5	0,79	28,9
4	0,87	3,5	0,29	3,5	0,40	35,1
5	1,66	3,6	0,33	2,1	0,41	25,6

Манитол и декстран настају из шећера радом млечних бактерија и нађени су у приличним количинама у киселом купусу. Садржај манитола, према литературним подацима креће се од 0,8 до 2,5%. Манитол као и декстран представљају неку врсту међупродуката у процесу ферментације, јер их бактерије касније користе као хранљиви супстрат уместо шећера. Отуда њихова количина пред крај ферментације опада.

У киселом купусу нађени су и трагови пропил-алкохола, затим ацеталдехида, глицерола и ацетилхолина. Има података да бактерицидна активност киселог купуса потиче не само од садржаја киселина већ и од садржаја ацетилхолина.

У току ферментације долази и до хидролизе глукозида, који се налазе у свежем купусу. Овој реакцији се приписује губљење извесне горчине, карактеристичне за свеж купус.

Непријатан укус и мирис купуса, који се јавља обично ако се купус чува дужице после ферментације непастерисан, везује се најчешће са хидролизом састојака који садрже сумпор. Међутим, анализом помоћу гасне хроматографије утврђено је да мирис сличан сиру, долази услед повећања садржаја нижих масних киселина као што су п-пропионска, п-бутирна и п-капронска киселина. Врло лош укус, који кисео купус чини неупотребљивим, потиче од изо-бутерине и изо-валеријанке киселине, поред већ наведених.

Садржај пропионске киселине у добром киселом купусу износи око 0,1 mg/kg као и бутирне, а у лоше оцењеном купусу нађено је 6,7 mg/kg пропионске и 103 mg/kg бутирне киселине (Vorbeck и сарад., 1961).

Масне материје, иако су заступљене у врло малим количинама, подлежу извесним променама у току ферментације. Нестaje она сјајна воштана превлака на површини лишћа и као резултат метаболичке активности млечних бактерија повећава се садржај слободних, неестерификованих масних киселина. Садржај слободне неестерификоване палмитинске киселине за време ферментације повећава се и до 10 пута, рачунато на укупни садржај масних киселина /Vorbeck и сарад., 1963/.

Ако се купус пакује у металну амбалажу може да дође до бомбаже као последица издавања водоника услед реакције киселина и метала лименке. У оваквим случајевима производ може да има у извесној мери непријатан мирис, који се осећа одмах по отварању амбалаже, али се он касније кувањем губи.

Поред потамњивања купуса забележена је и појава ружичасте боје. До овога долази услед развијања специјалних врста квасаца који имају способност стварања обојених пигмената. Анализа исправног и ружичасто обојеног купуса, показује да се састав битно не мења, али је нађено знатно већа количина квасаца. Потамњивање настаје услед оксидације фенолних састојака, што се најчешће одвија после ферментације ако паковање и затварање судова у којима је обављана ферментација, нису правилни. Лоша заштитна превлака судова, или лоше одржавана дрвена бурад или каце, могу исто тако да услове промену боје па и промену укуса купуса. Због тога се о техничкој и хигијенској исправности судова мора да води рачуна.

Омекшавање ткива купуса, је апсолутно непожељна појава, јер може да учини производ неупотребљивим. До овога долази развијем специјалних врста бактерија које разграђују пектин и целулозу, а исто тако и развијем других аеробних микроорганизама који садрже целулолитичке и пектолитичке ферменте. На високој температури у процесу ферментације може да дође до развијања бактерија које проузрокују тегљивост, што је некавалитетна појава мада нема штетних последица на здравље потрошача.

Расо, као и купус, има карактеристичан састав и укус. Многи га радо пију, јер има освежавајући, пријатан укус услед садржаја киселина и угљендиоксида. И његов састав и укус варира, као и састав и укус купуса,

али је тесно везан за правилан процес ферментације и садржај натријумхлорида. Може да се троши директно, а може и да се предходно пастерише у боцама /Crueess, 1958/.

КРАСТАВАЦ (*Cucumis sativus*)

Међу конзервисаним поврћем краставци заузимају значајно место. Као сировина погодни су за прераду, а као конзервисани представљају тражен производ на тржишту.

Мада немају велику хранљиву вредност, краставци имају карактеристичан хемијски састав, који уз додатак киселина и других зачина даје изврстан укус, те су стога као салата познати готово широм света. Потребна киселост се или ствара млечном ферментацијом, или додатком сирћетне киселине. Врло често се ова два начина комбинују.

У неким западним земљама, а нарочито у САД, производе се ферментисани краставци са изразито слатким укусом. Ово се постиже додавањем шећера.

За конзервисање се употребљавају посебне сорте познате под називом корнишони. То су сорте са ситним, чврстим плодовима и са слабо развијеним семеном у стадијуму технолошке зрелости. Од сорти које се у нас користе за конзервисање најпознатије су париски и руски корнишон. Има и врло добрих хибридних сорти.

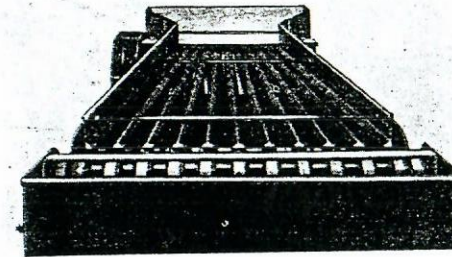
Краставци, намењени конзервисању, поред тога што треба да буду одређене сорте, веома је важно да су у стадијуму технолошке зрелости као и да су свежи. Што су плодови ситнији, чвршћи и са мање развијеним семеном, то су квалитетнији. У средишном делу плода не сме да буде шупљина, што може да буде сортна одлика а може да настане и услед посебних агротехничких мера /ђубрење, наводњавање/. Од бербе до прераде не би требало да прође више од осам часова, да би се добио стварно квалитетан производ. Стајањем краставци врло брзо губе воду, смежуравају се губећи чврстину, а мења им се и боја. Хлорофил се разлаже услед чега плодови губе зелену и добијају светлију и жуто-зелену боју. Механичка оштећења током бербе и транспорта умањују квалитет, а стварају и услове за много брже одвијање свих непожељних реакција хемијских, физичких и микробиолошких.

Пожељно је да плодови у што већој мери буду прави, интензивно зелене боје и без механичких, физиолошких или било каквих других оштећења. Криви плодови не само да дају лош изглед производа, већ не могу правилно да се класирају и отежавају паковање. Најбоље су сорте које имају праве, по целој дужини уједначене дебљине плодове. Плодови трбушастог облика такође нису погодни. У неких сорти трбушавост се јавља у каснијем стадијуму зрелости, због чега се мора строго да води рачуна да плодови буду обрани у одређено време.

Просечан хемијски састав је: сува материја 3-5%, шећер 1-5-2%, азотне материје 0,7-1,2%, пектинске материје око 0,15%, киселине око 0,09%, витамина С 8-10 mg/100 g. Уколико су плодови зрелији повећава се садржај воде, а садржај суве материје и шећера опада.

Услед климатских услова или у каснијем стадијуму зрелости долази до појаве горког укуса краставаца. Овај горки састојак се у процесу ферментације разлаже, те нема неког утицаја на квалитет готовог производа.

Класирање краставаца обавља се најчешће пре прања. То је обавезна операција и обавља се помоћу специјалних машина које класирају плодове према дебљини. Пречник је тесно повезан са дужином, те се класирањем на овај начин ствари врши класирање по дужини.



Сл.122.- Машина за класирање краставаца

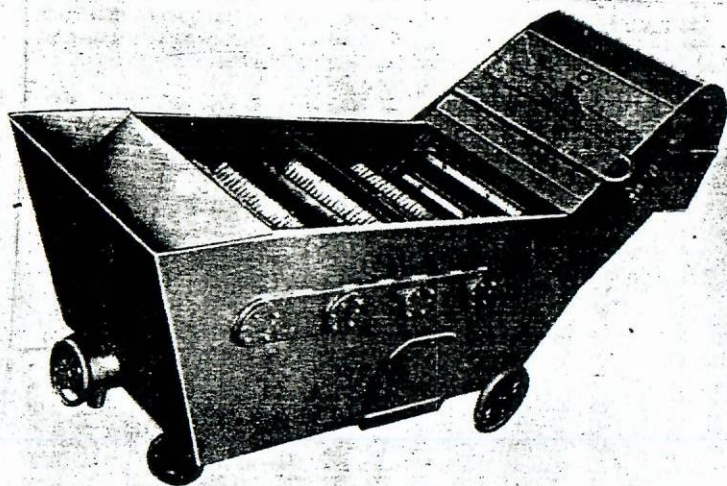
Најквалитетнија класа су најситнији плодови до 5 cm. дужине. Обично се класирање врши у пет класа и то:

I класа	 до 5 cm дужине,
II "	 5 до 7 cm.
III "	 7 до 9 cm.
IV "	 9 до 12 cm. "
V "	 преко 12 cm (12 до 14 cm.).

Свака класа се посебно прерађује и пакује. Уједначеност плодова утиче и на равномернију ферментацију, а самим тим и на уједначенији и квалитетнији производ.

Прање се обавља у машинама са четкама. Често се примењује предходно потапање плодова, како би се механичка нечистоћа лакше одстранила. После грубог прања, плодови се испирају чистом водом преко тушева.

Опрани плодови прелазе преко инспекционог транспортера, где се ручно одстрањују сви они плодови који нису добро опрани или су оштећени. Сваки оболели плод представља потенцијалну опасност да се унесу микроорганизми који могу да поремете нормалан ток млечне ферментације.



Сл.123.- Машина са четкама за прање краставаца, коренастог и кртоластог поврћа

После прања и инспекције краставци су припремљени за ферментацију. Да би се убрзала дифузија соли из раствора у плод, као и излуживање сока из плодова у раствор, плодови могу да се избоду, што се врши ручно или помоћу специјалних машина. Ова операција није обавезна и у већини случајева се не примењује.

Плодови се стављају у дрвену бурад или каце у којима се обавља ферментација. Судови велике запремине нису препоручљиви, јер услед велике тежине самих плодова долази до њихове деформације. За ово се најчешће користе дрвена или пластична бурад запремине око 200 литара. Бурад имају и ту погодну страну што могу лако да се затворе, а добро напуњени сланим раствором обезбеђују потребне анаеробне услове који су неопходни за правилан ток млечне ферментације.

При стављању плодова у амбалажу потребно је обратити пажњу да што већа количина плодова стане. Што је већа количина плодова утолико ће бити и више хранљивог субстрата за развој млечних бактерија, а постиже се и боље искоришћавање амбалаже. Због овога је неопходно при пуњењу буради повремено вршити стресање.

Истовремено, са стављањем плодова могу да се стављају и зачини, као што је семе слачице, мирођија или корен рена. Негде се додаје и лишће вишње, за које се сматра да има извесна фитонцидна својства, као и рен, те се на овај једноставан начин спречава развиће квасаца и других аеробних микроорганизама. Осим тога екстракцијом увећава се количина витамина С, и других састојака који доприносе формирању својстава и састава ферментисаних краставаца. Зачини се додају најмање у количини око 1% и то на дну, у средини и при врху суда.

Нормативи за производњу 1 тоне киселих краставаца биолошком ферментацијом према полским подацима (Pijanowski, Mrozevski i Nogubala, 1964): краставаца 105 kg, копра 26 kg, корена рена 2,2 kg, лишћа вишње 1,0 kg, виновог лишћа 0,2 kg, лишћа лорбера 0,1 kg, лишћа рибизле 0,5 kg, естрагона свежер 0,5 kg, слачице 0,4 kg и соли 50 kg. Копар, према

овим аторима, не само да је важан као зачин, већ фитонцидним састојцима спречава квар производа по завршеној ферментацији. Етерична уља као специфички лакше компоненте концентришу се на површини, што спречава или умањује оксидационе процесе као и развиће аеробних врста микроорганизама.

Плодови се наливају сланим раствором концентрације од 4 до 10% NaCl. Раствор се припрема растварањем потребне количине кухињске соли у обичној хладној води. Да би се одржала чврстина плодова, вода треба да има средњу тврдоћу. Мека као и сувише тврда вода није погодна. Према подацима Рускова (1964), тврдоћа воде треба да је око 25° немачка, а према Pijanowskom и сарад. (1964), не мање од 10° немачка. Чврстина плодова се и овде постиже настајањем нерастворне соли калцијум-пектата или двојне соли натријум-калцијум-пектата која је такође нерастворна. Тврдоћа воде може да се повећа ако је потребно, додавањем калцијум-хлорида (CaCl_2). Пре стављања плодова у бурад, најпре се налије извесна количина сланог раствора како се плодови не би ударом оштетили.

Тип ферментације, интензитет као и продукти који настају често су повезани са количином соли која се додаје. У присуству мањих концентрација NaCl, млечне бактерије се лакше развијају, услед чега долази брже до почетка ферментације и повећања киселости. Међутим, показало се да са мањим количинама соли може да дође и до развића оних врста микроорганизама који нису специфични за млечну ферментацију, услед чега настају непожељне промене као што је омекшавање плодова и лош укус и мирис. Да би се ово избегло а ферментација почела што пре, прибегава се поступном додавању соли тј. повећавању концентрације соли током ферментације. У САД концентрација соли се повећава до 15,9% (60° саалиметра), касније. Према Ciguessu (1958) концентрација соли током ферментације краставаца не би требало да је испод 10%, да би се избегло развиће непожељних микроорганизама. Већа концентрација смањује и успорава активност млечних бактерија.

Да би се постигла уједначена концентрација соли а самим тим и равномерна ферментација примењује се ваљање буради или мешање раствора помоћу пумпе, тако да се раствор не излаже ваздуху. Повећање концентрације соли је неопходно и због тога што се почетна концентрација временом смањује услед екстракције течности из плодова. Током ферментације, а и касније, веома је важно да плодови не остану без раствора, те се повремено мора додати раствор уколико се производ дуже складишти и то нарочито ако је температура виша.

Да би се створили бољи услови за брже одвијање ферментације, као и за већи садржај киселина, раствору се поред соли може да дода око 1% шећера и то сахарозе, глукозно-фруктозног или глукозног сирупа. Због релативно малог садржаја шећера у краставцима укупна киселост се обично креће 0,5% и врло ретко прелази 0,8%. рН готовог производа је 3,5-3,8. Неки аутори препоручују да се шећер додаје тек пошто природно садржана количина шећера преври. На овај начин ће се додати шећер у највећој мери употребити за стварање млечне киселине, пошто су у тој фази млечне бактерије најзаступљеније.

Температура је и овде веома важан чинилац за почетак и интензитет ферментације, број и врсту бактерија које се развијају у току ферментације. У почетку ферментације провлађују аеробне врсте бактерија, а могу да се нађу и квасци, а онда се развијају бактерије млечног врења. Од ових према Pedersonu и сарад. (1950), учествују пет врста: Leuconstoc mesenteroides, Streptococcus faecalis, Pediococcus cerevisiae, Lactobacterium brevis и Lactobacterium plantarum. Све ове врсте се не појављују увек и не у истом односу степена развића, што зависи од услова под којима се ферментација обавља. На нижим температурама, запажено је веће присуство хетероферментативних бактерија типа Leuconstoc mesenteroides, а знатно мање Pediococcus и Streptococcus. Lactobacterium plantarum се редовно јавља као значајан у завршној фази фер-

ментације, али на нижим температурама ствара знатно мању количину млечне киселине. Интересантно је да и у случајевима кад је вршено засејавање различитим врстама млечних бактерија, *Lactobacterium plantarum* је увек у завршној фази ферментације преовладавао.

За добијање доброг квалитета ферментисаног производа значајно је учешће и развиће хетероферментативних млечних бактерија поред хомоферментативних.

У обичним температурним условима (15 до 20°C) ферментација се завршава за време од 4 до 6 недеља. Овако ферментисани краставци са довољном количином соли, могу да се складиште врло дуго у обичним температурним условима. Одржавање, како производа тако и амбалаже, је знатно боље уколико је температура нижа. За ово се користи надстрешницом заклоњени простор, тако да производ није изложен директном дејству сунца, ветра и других атмосферских чинилаца.

Биолошки ферментисани краставци се даље прерађују обично у току зимског периода. Даља прерада биолошки конзервисаних краставаца састоји се у томе што се плодови испирају водом да би се одстранила со, слажу у амбалажу и наливају благим раствором сирћетне киселине (деталније у поглављу о маринираном поврћу).

Омекшавање биолошки конзервисаних краставаца. Током ферментације као и касније за време складиштења дешава се у извесним случајевима да дође до омекшавања плодова, што не само да умањује квалитет, већ чини производ неупотребљивим. Омекшавање углавном настаје услед развића неких врста микроорганизама, који врше хидролизу пектинских материја, као што је према неким ауторима *Bacillus vulgatus*. Да би се спречило развиће ових бактерија концентрација соли не би требало да је мања од 8%.

Омекшавање може да буде условљено и другим факторима. Међу ове се наводе превелика киселост и већа количина хидролитичких фермената, који могу да потичу из заосталих цветова, или могу да се нађу у производу као резултат развића микроорганизама у почетку ферментације. Развиће плесни, које се врло често нађу у микрофлори краставаца, такође у великом броју случајева проузрокује омекшавање плодова.

Поред пектолитичких фермената, сматра се да у омекшавању учествују и целулолитички ферменти, чија улога и порекло нису у потпуности разјашњени. Од пектинских материја, разлагање протопектина има велики утицај на омекшавање.

Степен зрелости краставаца такође има одређеног утицаја на појаву омекшавања. Неки аутори сматрају, а и у пракси је запажено, да се омекшавање чешће јавља код недовољно зрелих плодова. Ово се приписује већој активности пектолитичких фермената у зеленим плодовима.

Да се избегне ова непожељна појава омекшавања плодова, Pijanowski и сарад. (1964) наводе могућност отакања раствора после 36 часова и наливање новим раствором или истим али предходно пастерисаним. Инхибирање активности фермената у пракси се најчешће примењује. Природни, нешкодљиви и довољно поуздани извори ових инхибитора су, према Bellu и Etchellsu (1958) лишће неких сорти винове лозе и црвене рибизле.

Поред омекшавања, код биолошки конзервисаних краставаца запажена је у извесним случајевима и појава стварања шупљина у унутрашњости плодова. Ова појава је била предмет бројних истраживања. Настаје како у току ферментације тако и касније за време складиштења преврелих краставаца. Узрок овоме могу да буду неке врсте бактерија које стварају гас из рода *Aerobacter* или хетероферментативне млечне бактерије *Betabacterium brevis*. Квасци се такође сматрају потенцијалним проузроковачем стварања шупљина у плодовима краставаца.

Сорта као и степен зрелости нису ни у овом случају без утицаја. Зрелији плодови са развијеним семеном, у већој мери подлежу овој промени.

Да се избегне ова појава препоручује се додавање конзерванса као што је сорбинска киселина у концентрацији 0,03 до 0,05%. Овај конзерванс спречава развиће аеробних врста микроорганизама, а не утиче на бактерије млечног врења. Одстрањивање дршки, цветова и што бржа прерада после брања, смањују могућност појаве стварања шупљина као и омекшавања плодова краставаца (Pederson и Albury, 1962).

Губљење хлорофила до те мере да плодови постају жућкасто-беличасти, исто тако умањује вредност производа. Хидролиза хлорофила најчешће настаје услед фотохемијских реакција, али може да настане и услед дејства калцијум-хлорида који се додаје ради постизања боље чврстине ткива. Губљење боје (бељење) може да наступи само местимично, а може да захвати и цео плод.

Смежување плодова углавном настаје услед плазмоллизе ћелија, а до овога долази ако се плодови ставе у раствор високе концентрације натријум-хлорида. Да до овога не би дошло препоручује се поступно повећавање концентрације раствора.

МАСЛИНА (*Olea europaea*)

Маслина се гаји и прерађује само у приморском делу Југославије, у Далмацији. Највише се користе за производњу маслиновог уља, а мањим делом конзервишу као цели плодови у раствору натријумхлорида.

Постоје две врсте конзервисаних целих плодова маслина: зелене и црне маслине. Први се прерађују док су још зелени или подузрели, а други кад сасвим сазру. Технолошки поступак је у основи исти; разлика је само у процесу алкализације и оксидације. Излагањем производа ваздуху у алкалној средини постиже се оксидација танинских материја, а тиме и тамна-црна боја плодова.

У многим земљама па и у нас више се производе и траже зрели конзервисани плодови маслина, мада се сматра да су зелени квалитетнији па се за њих постиже и већа цена.

Код нас је највише заступљена домаћа сорта маслина **облица**, која је погодна и за производњу уља и за конзервисање као цео плод.

Прерада почиње **класирањем** да би се добили плодови уједначене величине. Неке сорте имају плодове тако уједначене да класирање није потребно.

Ткиво плода маслине садржи **горки глюкозид - олеуропенин**. Уклањање овог глюкозида постиже се **хидролизом дејством натријумхидроксида**. Маслине се наливају раствором натријумхидроксида, концентрације 1,25 до 2%. Раствор алкалије треба да продре кроз једну половину до три четвртине дебљине ткива плода. По завршеном третирању врши се испирање чистом хладном водом. Испирање може да траје и неколико дана.

При производњи **тамно** обојених маслина врши се **аерација** још док су плодови у раствору **натријум-хидроксида**, удувањем ваздуха како би се интензивирала **оксидација танинских материја** и постигла што интензивнија боја. Испирање се врши преливањем чистом водом, која се оставља да стоји извесно време, чиме се постиже и боље излуживање базе и уштеда у води. Води за испирање може да се дода и нека органска или хлороводонична киселина. **Кад се постигне рН 8 или нижи, плодови су испрани**. Додавањем киселине води, испирање се скраћује, чиме се постиже уштеда и у води и у времену, а и смањује губитак растворних састојака.

Следећа технолошка операција је **ферментација**. Плодови се наливају раствором натријумхлорида. Концентрација у почетку треба да буде нижа,

и зависи од степена зрелости плодова, да не би дошло до њиховог смежуравања. Сваких 1 до 2 дана, концентрација се повећава тако да достигне 7-8%, што се сматра оптималном. У повољним температурним условима, око 25° до 35°, процес ферментације траје 1-2 месеца, а у лошијим, кад је температура ниска, 6-12 месеци.

Сувише дуга ферментација пружа опасност да дође до развића непожељних врста микроорганизама, а тиме и до кварења производа. За добијање квалитетног производа треба што пре постићи киселост која одговара рН вредности најмање 4,2 а укупној киселости од 0,3%. Значајну улогу у току млечне ферментације, поред микроорганизама имају и ферменти. Овај начин ферментације има предност што се тиме добија полупрерађени производ и даља прерада може да се обави касније и на другом месту.

Главне бактерије млечног врења су: *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacterium brevis* и *Lactobacterium plantarum*.

Ради повећања хранљивог субстрата и бржи развој млечних бактерија може да се дода производу 1-2% шећера. Може да се врши и засејавање чистим културама, за шта се обично узима *Lactobacterium plantarum*.

Кад се постигне укупна киселост изнад 0,4%, процес ферментације је завршен.

По завршеној ферментацији плодови могу одмах да се троше. Најчешће даља прерада се састоји у благом испирању и паковању плодова у амбалажу. Као амбалажа могу да се користе тегле, пластичне кесе или лименке. Плодови се наливају прокуваним раствором натријум-хлорида, концентрације 2-3% и стерилишу на 116 до 118°C. Стерилисани производ се нагло хлади да не би плодови сувише омекшали.

Квалитет маслина се оцењује на основу укуса и изгледа. Код тамних плодова квалитетнијим се сматрају они који имају тамну pokožицу а светло ткиво плода у односу на оне који имају потпуно тамно ткиво.

БИОЛОШКО КОНЗЕРВИСАЊЕ ОСТАЛИХ ВРСТА ПОВРЋА

Поред купуса и краставаца млечном ферментацијом могу да се конзервишу и друге врсте поврћа и то: феферони (ситне љуте паприке), цвекла, мрква, зелени плодови парадајза, карфиол, боранија. Ферментацијом, најчешће је то комбинована млечна и алкохолна ферментација, могу такође да се конзервишу неке сорте крушака, јабука, шљива и грожђе.

Од паприка млечном ферментацијом се конзервишу ситни плодови љуте сорте паприка познате под називом »феферони«. Има их више врста, али се прерађују две - са жутим и зеленим плодовима. Погодније су сорте са жутим плодовима, јер и после ферментације задржавају лепу жуту боју, што се узима као мерило квалитета. Плодови не би требало да су презрели, јер онда имају сувише чврсту pokožицу и јако развијено семе.

За ферментацију паприка, као и за остале врсте поврћа, користе се дрвена или пластична буреда. Ферментација може да се обави и у већим судовима, али код сувише великих запремина постоји могућност да дође до деформације и оштећења плодова, услед велике тежине.

Опрани плодови се стављају у буреда и наливају сланим раствором, концентрације 5 до 8% NaCl. Плодови треба да су увек покривени раствором, иначе долази до кварења. По завршеној ферментацији, плодови се испирају чистом хладном водом, пакују у тегле, ређе у лименке, и наливају раствором са додатком сирћетне киселине тј. сирћета. Концентрација сирћетне киселине треба да је око 1% у производу. Да се производ одржи неопходна је краткотрајна пастеризација на 85°, при чему се води рачуна да плодови не омекшају сувише.

Цвекла се припрема на тај начин што се најпре добро опере, а затим се кува у аутоклаву да омекша, како би се обавило љуштење. Пошто се ољуште корени се исеку на листове, или мање комаде и стављају у суд у коме ће да се обави ферментација. Налива се раствор кухињске соли, концентрације 2-3% и засејава чистим културама млечних бактерија. Засејавање може да се врши додавањем сока поврћа код кога је млечна ферментација у току. Преврела цвекла са мањом концентрацијом соли, може директно да се троши или ако је концентрација соли већа него што одговара органолептичким својствима, испира се и накнадно налива благим раствором сирћетне киселине и краткотрајно пастерисе.

Парадајз се конзервише млечном ферментацијом као зелен и полузreo. Плодови треба да су потпуно формирани, али не зрели. У овом стадијуму они су довољно чврсти, а имају и одређену количину шећера, која је неопходна за развиће млечних бактерија. Пошто се оперу плодови се слажу у буреда уз додаток зачина: лишћа целера, морођије, семена слачице, рена и лишћа вишње. Зачини се додају у количини од 2-4%. Плодови се наливају раствором натријумхлорида, концентрације 6-10%. Садржај киселине у превром производу креће се од 0,8 до 1,5%.

Поред овог начина, зелени плодови парадајза се конзервишу и са додатком сирћетне киселине и то најчешће заједно са паприком.

Мрква може такође доста успешно да се конзервише млечном ферментацијом, с обзиром да има доста шећера. Опрани и ољуштени корени стављају се цели, сечени по дужини или на колете у буреда. Наливају се сланим раствором, концентрације око 3%. По завршеној ферментацији, мрква има пријатан кисео-сладак укус и може да се директно троши или да се додаје као компонента мешаним салатима. Ради дужег чувања неопходна је блага пастеризација или додавање неког хемијског конзерванса.

Млечном ферментацијом могу да се конзервишу у мешавини две или више врста поврћа. Позната је комбинација купуса са мрквом и паприке са зеленим парадајзом. Ферментација може да се обави и појединачно, па да се накнадно при паковању у мању амбалажу мешају у одређеном односу. Русков (1964) наводи да се у Бугарској ситно сечено ферментисано поврће пуни у такође предходно ферментисане плодове паприке. У нас је позната ферментисана паприка пуњена купусом.

У смеси могу да се припремају разне врсте поврћа као што су: купус, карфиол, паприка, мрква и неке врсте коренастих зачина. Однос као и врсте поврћа могу да се подешавају према укусу.

У Совјетском Савезу се неке врсте воћа конзервишу поступком ферментације. Одређене сорте крушака и јабука наливају се раствором који садржи око 2% шећера и око 2% натријумхлорида, са мало чистих зрна јечма, а на дно и на врх суда ставља се лишће вишње или црне рибизле. Ферментација у овом случају има карактер млечно-алкохолне ферментације. Плодови треба да остану чврсти и да имају слатко-накисели укус.

У Југославији, и то углавном у СР Србији, на сличан начин се конзервишу посебне врсте крушака (познате у народу под називом »крушке полошке«) и грожђе. Крушке имају ситне плодове и обране у јесен имају лепу жуту боју али велику количину танина, те свеже уопште не могу да се једу. Ферментисане у анаеробним условима имају врло пријатан накисео-сладак укус.

Грожђе се припрема тако што се цели опрани гроздови стављају у дрвени суд, наливају соком грожђа и остављају да благо превру. То је такође комбинована ферментација и пожељно је да се обавља под анаеробним условима. Добро ферментисано грожђе има чврсте бобице, пријатан слатко-накисео и посебан укус на вино. У жупском виногорју (Александровац, Жупа) за ово се користи сорта прокупац.

Додатак калијумсорбата у концентрацији до 0,05%, према Ријановском (1964), дао је врло добре резултате у конзервисању јабука млечно-алкохолном ферментацијом.

КОНЗЕРВИСАЊЕ КУХИЊСКОМ СОЉУ

Конзервисање додатком веће количине соли такође се примењује за неке врсте поврћа, у ком случају се услед велике концентрације соли онемогућава било каква ферментација.

На овај начин могу да се конзервишу: црни лук, боранија, карфиол и др. Концентрација соли треба да је изнад 15%.

Црни лук се у неким западним земљама, као и у САД, припрема и служи као вариво. То су специјалне сорте са ситнијим главицама, нешто већим од ораха. Ољуштене главице се најпре потапају у хладну воду и држе 3-4 дана, при чему се вода мења неколико пута. Пошто се оцеде од воде, стављају се у бунд, или друге погодне судове, и наливају 16% -ним раствором натријум-хлорида. Ова концентрација соли се одржава накнадним додавањем соли по потреби. У овом раствору лук остаје све дотле док главице не добију прозиран изглед. Пре паковања, главице се ваде из сланог раствора и испирају потапањем у топлу воду, да се екстрахује сва количина соли која не одговара укусу. Испране главице, пакују се у стаклену амбалажу најчешће и наливају благим раствором сирћета. Неопходна је краткотрајна пастеризација.

Црни лук може да се конзервише и млечном ферментацијом уз наливање сланог раствора нешто мање концентрације, обично 8-10%. У овом случају поступак је сличан као и за ферментисане краставце.

Боранија се такође као и црни лук може да конзервише привремено у нехерметички затвореној амбалажи, као што су дрвена или пластична бунд, уз додатак веће количине соли, која се креће око 15%, у ком случају се спречава свака ферментација, или уз примену млечне ферментације са мањом концентрацијом соли. Како боранија нема довољно шећера, то се у неким случајевима примењује додавање 1-2% шећера заједно са сољу.

Практично, скоро све врсте поврћа могу да се конзервишу додатком соли у количини од једне четвртине тежине поврћа. На овај начин се најједноставније спречава било која ферментација односно кварење производа, а истовремено овако велика концентрација соли успорава и биохемијске процесе тј. активност фермента. Овај начин конзервисања се нарочито користи у случају рата, као што је био случај за време другог светског рата у многим европским земљама као и у Сједињеним Америчким Државама.

ПАСТЕРИСАНО МАРИНИРАНО ПОВРЋЕ

Маринираним поврћем назива се поврће коме је додата сирћетна киселина. Овај начин конзервисања се показао нарочито погодан за неке врсте поврћа међу које спадају краставац, паприка и цвекла.

Јачина конзервишућег дејства сирћетне киселине је тесно везана са концентрацијом, те се у случајевима кад се додаје мала количина киселине производ обавезно пастерује.

Према садржају сирћетне киселине разликују се: слабе и јаке маринаде. Слабе маринаде садрже сирћетну киселину до 1,5%; а јаке су са садржајем изнад ове границе.

У неким земљама (Пољска, Бугарска на пр.) slabим маринадама се сматрају производи са садржајем сирћетне киселине од 0,4 до 0,8%, средње киселе 0,8 до 1,5%, и јаке до 3%. Маринаде са садржајем киселине до 2% обавезно се пастерују и пакују у херметички затворену амбалажу, тегле или лименке. Јаке маринаде се, уз довољан додатак соли, добро одржавају у нехерметички затвореној амбалажи, као што су бунд. Препоручује се да температура складишта буде што је могуће нижа. Најпогоднија температура за дуге складиштење је изнад 0°, али уколико не постоје услови за то, температура може да буде и нешто виша, али не би требало да је изнад 15°C.

Маринирано поврће, као слабе маринаде, може да се производи на два начина. Један је ако се свежи плодови директно конзервишу додатком сирћетне киселине и соли, а други, ако се поврће конзервише биолошким путем - млечном ферментацијом, па се онда пакује у херметички затворену амбалажу уз додатак сирћетне киселине. И један и други начин имају својих предности. Први начин је једноставнији и бржи, а други омогућава да се прераде веће количине, јер се завршна обрада у овом случају може да обави за време зимског периода и по потреби. На овај начин се најчешће прерађују краставци.

Наливу се врло често поред сирћетне киселине и соли додаје и извесна количина шећера, тако да производ има и слабо слadak укус. Један део сирћетне киселине може да се замени млечном киселином, али се то ретко примењује из два разлога: што сирћетна киселина даје бољи укус производу и што се сирћетна киселина додаје као воћно сирће које је приступачно и има одређених предности у односу на чисту киселину. Од зачина се најчешће употребљавају семе слачице, семе целера, екстракт мирођије и коријандера, естрагона и копра.

ПАСТЕРИСАНИ МАРИНИРАНИ КРАСТАВАЦ

У последње време се у знатној мери краставци прерађују без предходног биолошког конзервисања, као благе маринаде. На овај начин се постиже боља чврстина плодова. Конзервишу се углавном сорте са ситним плодовима »жорнишони«, али се исто тако могу да конзервишу крупнији плодови са неразвијеним средишним делом, који се секу на колуте.

Плодови који се прерађују морају бити чврсти, добро и правилно развијени али са потпуно компактним ткивом у средишном делу плода. Боја плодова треба да је уједначена и то што тамније зелена. Превише изражена бобичавост на површини плодова није пожељна, јер се такви плодови теже перу. Има нових сорти краставаца који имају потпуно глатку кожицу.

Класирање се врши у пет класа, према дужини плодова. Прва класа до 5 cm дужине, друга 5 до 7 cm, трећа 7 до 9 cm, четврта 9 до 12 cm и пета преко 12 cm. Плодови дужи од 12 cm најчешће се прерађују као сечени. Опрани плодови се или бланширају кратко време, 2-3 мин. на температури око 65°, или се избоју, местимично ручно или помоћу специјалних машина. Бланширање омогућава лакше слагање плодова, као и лакше продирање састојака из раствора у плод. Уколико се плодови не бланширају онда се наливају врелим раствором, оставе 5 до 10 минута, како би се истиснуо ваздух и плодови у извесној мери упили раствор; накнадно се по потреби дода врели раствор пред затварање амбалаже.

Ако се прерађују предходно биолошки конзервисани краставци технолошки поступак почиње испирањем ради одстрањивања соли. Пре или после испирања врши се инспекција, ради одстрањивања лоших плодова. Испрани и класирани плодови се слажу у амбалажу.

За припремање раствора за наливање потребни су помоћни материјали: вода, кухињска со, шећер, сирће и зачини. Вода мора да одговара свим бактериолошким и технолошким прописима, тј. вода која се користи за пиће. Кување раствора се обично врши у дупликатрима. Води се додаје потребна количина соли и шећера и загрева да прокључа. Кува се кратко време да се раствори со и шећер. Уколико је потребно раствор се после кувања филтрира кроз чисти платнени филтар и онда му се додаје потребна количина сирћета. Зачини се додају раствору после кувања. Користе се зачини екстраховани сирћетом или краткотрајним кувањем у води, или се додају као семе у сваку амбалажну јединицу.

Као извор сирћетне киселине могу да се употребе воћно, винско или алкохолно сирће. Концентрација појединих састојака у раствору за наливање зависи од тога колико треба да садржи готов производ. Обично се садржај појединих састојака креће у границама: сирћетна киселина 0,8 до 1,5%, соли 1,0 до 1,5% а шећера 1 до 2%. У неким земљама је за већа паковања од 3 kg дозвољено додавање калијум-сорбата или натријум-бензоата у концентрацији до 0,05%. Концентрација сирћетне киселине и соли у готовом производу се смањује у односу на ону која је била у раствору, док се концентрација шећера може да повећава. Повећање концентрације шећера зависи од садржаја шећера у плоду.

Садржај шећера у готовом производу може да се израчуна ако се зна концентрација шећера у раствору и у свежем плоду, и количина додатог раствора. Ако се са с обележи концентрација шећера у готовом производу, c_1 концентрација шећера у раствору, c_2 концентрација шећера у плоду, са M тежина краставаца и m тежина додатог раствора, онда се добија следећи однос (Piłanowski и сарад., 1964):

$$\frac{Mc_2}{100} + \frac{mc_1}{100} = \frac{(M + m)c}{100} \quad \text{одакле је } c = \frac{Mc_2 + mc_1}{M + m}$$

Ако се количина раствора изрази у процентима за одређену величину амбалаже (v), онда се концентрација шећера у готовом производу може да израчуна приближно помоћу једначине;

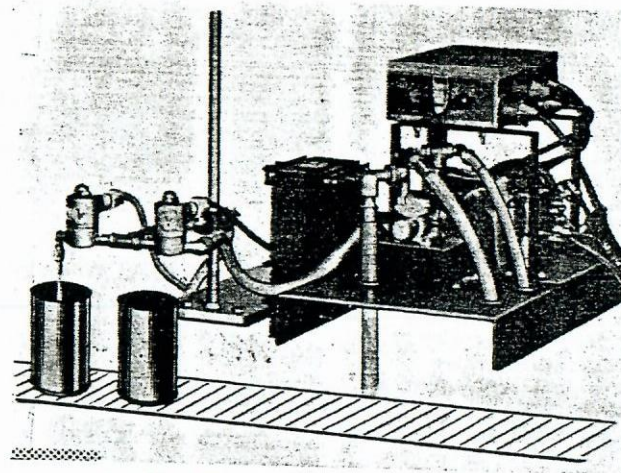
$$c = \frac{(100 - v) c_2 + v \cdot c_1}{100} \quad \text{а одакле } c = c_2 + 0,01 \cdot v (c_1 - c_2)$$

Пример: садржај шећера у плоду 1,2%, садржај шећера у раствору 2%, количина раствора у амбалажи је 40% у односу на запремину амбалаже. Садржај шећера у готовом производу биће: $1,2 + 0,01 \cdot 40(2-1,2) = 1,52\%$.

Иста формула може да се користи и за одређивање концентрације киселине и соли, само је у том случају садржај киселине и соли у производу раван нули, па је $c=0,01 \cdot v \cdot c_1$. Ако је концентрација соли у раствору напр. 2%, у готовом производу биће: $0,01 \cdot 40 \cdot 2 = 0,8\%$.

Плодови се наливају врелим раствором, чија температура не би требало да је испод 90° . Експастирање може да се обави држањем отворених лименки или тегли после наливања у врелој води 10 до 15 минута. После затварања производ се пастерисе на температури 85 до 90° . По завршеној пастеризацији производ се обавезно хлади, како не би дошло до превеликог омекшавања плодова. Конзистенција ткива плодова треба да буде чврста, плодови једри а налив бистар или благо опелесцирајући. Мирис треба да је карактеристичан на свеже краставце, сирће и додате зачине.

Однос плодова и налива је за лименке и тегле од 1 kg 45% плодова и 55% налива, за лименке или тегле од 1/2 kg такође 45% плодова и 55% налива, за лименке од 5 kg 52% плодова и 48% налива, мада је тај однос тесно везан са величином плодова, и варира за поједине класе.



Сл.124.- Машина за наливање раствора

У неким земљама корнишинима се називају само ситни краставци, чија величина не прелази 6 cm, а дебелина 2,5 cm. У Немачкој се класирање ових корнишона врши, и то: I класа до 2 cm, II класа 2-4 cm и III класа 4 до 6 cm.

Већи плодови краставаца се у Немачкој напр. у приличној мери конзервишу љуштени уз додатак сирћета и слачице. Ољуштени плодови се полове уздужно, дода им се кухињска со, чија концентрација треба да буде око 10% и оставе тако 24 часа. После 24 часа, ваде се, оцеде добро и пакују у тегле или лименке са додатком зрна слачице, црног лука и зелене паприке. Производ се налива 4% -ним раствором сирћетне киселине, односно сирћета, и благо пастерисе. У извесним случајевима плодови могу да се пастерису у 3% -ном сирћету пре стављања у амбалажу.

По сличном поступку, али уз додатак шећера, конзервишу се већи плодови краставаца у Сједињеним Америчким Државама. Америчко тржиште углавном тражи изразито слатке мариниране производе. Плодови чији је промер 2,5 до 3,5 cm, секу се нељуштени на колуте дебелине 8 mm до 1 cm. Сувише танки колуту нису пожељни јер се током прераде ломе. Бланширање се врши на 55°C , у слабо киселом раствору, око 1,5% сирћетне киселине и 7-8% соли. Раствору може да се дода мало стипсе, да би се одржала чврстина плодова. Бланширан производ се ставља у амбалажу и налива раствором који садржи око 3% (тачно 3,2%) сирћетне киселине, 55% шећера (сахарозе), 0,2% семена слачице, 0,2% семена целера, загрејаним на око 90° . Пастеризација се обавља на температури око 85°C . Пре стављања у тегле, а пошто се обави бланширање, производ може врло кратко време да се кува на 75° , у истом раствору којим се и налива. Пре наливања раствор се загреје на 90° . Овај поступак скраћује или може потпуно да замени пастеризацију.

За производњу слатких краставаца могу да се користе ферментисани али исто тако и свежи плодови краставаца.

Ферментисани краставци се цеде како би се одстранио слани раствор, а онда испирају чистом водом. Ако је концентрација соли већа, што би утицало на укус, потребно је да плодови остану извесно време у хладној води, како би се екстраховао вишак соли. Испрани краставци се по потреби класирају, мада је боље да се то обави пре испирања, а онда слажу у амбалажу и наливају врелим раствором.

Раствор се припрема од сирћета, шећера, зачина и по потреби соли. Зачини се екстрахују предходно у сирћету, а неки могу и директно да се додају, као што је семе слатице. Од зачина се употребљавају: коријандер, семе целера, цимет, першун, мирођија, слатица и др.

Концентрација сирћетне киселине треба да је око 5%, а шећера 35-40% у наливу. Со се најчешће не додаје, јер плодови имају довољну количину соли. Раствор се загрева да прокључа и врео налива. Да би шећер боље дифундовао у ткиво плодова, примењује се поступно повећавање концентрације шећера. То се врши на тај начин што се припрема раствор са око 12 до 15% шећера и плодови држе у овом раствору око 24 часа. Онда се одвоји раствор, и додавањем шећера повећава се концентрација на око 25%, прокува се и поново наливају плодови. После 24 часа концентрација шећера се на исти начин повећава до око 35 до 40%. Плодови наливени раствором ове концентрације се пастерису у затвореној амбалажи на температури око 90°.

Да би се спречило смежување плодова, што се дешава ако су плодови крупнији, неопходно је поступније повећавање концентрације шећера. У том случају се плодови у бурадима наливају раствором са 12 до 15% шећера и око 4-5% сирћетне киселине, и остављају неколико дана како би се садржај шећера у плодовима прогресивно повећавао. У интервалима од неколико дана повећава се концентрација шећера док се не постигне максимална концентрација, која треба да буде у готовом производу.

Краставцима могу да се додају и друге врсте поврћа. За ову сврху су се показали као најпогоднији зелени плодови парадајза, црни лук и карфиол.

Ако се за прераду користе свежи плодови краставаца, онда се припремљени опрани плодови потапају у слани раствор (око 5% NaCl) и остављају око 24 часа, како би извесна количина соли дифундовала у ткиво. Оцеђени плодови се наливају раствором сирћета и шећера уз поступно повећавање концентрације шећера. Кад се постигне жељена концентрација производ се пакује у херметички затворену амбалажу и пастерише.

Ситнији плодови су погоднији јер при повећавању концентрације шећера не долази до смежувања. Ако су плодови крупнији, примењује се и сечење на колутове. Сечени плодови знатно брже апсорбују потребну количину шећера, али у овом случају средишњи део плода са семеном не сме да буде развијен.

ПАСТЕРИСАНА МАРИНИРАНА ПАПРИКА (*Capsicum anuum*)

Паприка се производи у великим количинама у Југославији, и представља врло омиљено поврће. Троши се као свежа, али много више као прерађена у облику разних салата.

Постоји обиље сората које се разликују по облику, боји, саставу односно укусу. За прераду се траже сорте са што већим процентом користивог дела (да је дебели перикарп), слатке на укусу и да имају што већи садржај витамина С. Познато је да је паприка веома богата С витамином, чији садржај може да иде и до 300 mg/100 g свежег плода. Веома је важно да су плодови довољно зрели и чврсти. Технолошка зрелост паприке се карактерише потпуно формираним обликом и бојом карактеристичном за сорту,

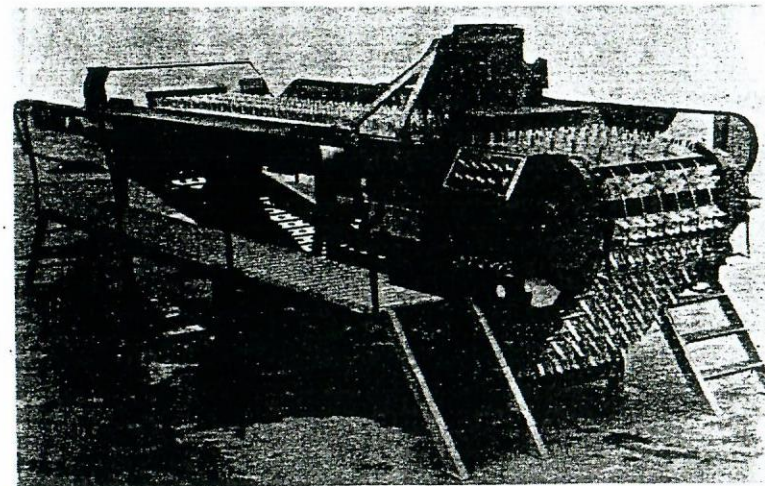
може бити жута или зелена. Често се за поједине производе (ајвар напр.) тражи да паприка буде што зрелија, са што већим садржајем суве материје и шећера, па и да плодови имају црвену боју. Стадијум технолошке зрелости се у овом случају поклапа са стадијумом физиолошке зрелости.

Паприка се врло добро конзервише као слаба и као јака маринада. Сирћетна киселина са додатком соли формира врло пријатан укус паприке.

Слабе маринаде се производе најчешће у облику разних салата, само паприка или паприка са додатком других врста поврћа (мешана салата). Цели плодови паприке се готово искључиво прерађују као барена паприка са додатком уља и то посебне сорте које се због сличности по облику називају »парадајз паприке« (ротунд).

Технолошки поступак производње слабих маринада од паприка се састоји од следећих операција: прања, инспекције, сечења, бланширања, пуњења у амбалажу, наливања раствора, ексхаустирања, затварања и пастеризације.

Прање се обавља као грубо, потапањем у воду и фино прање тј. испирање помоћу тушева. Одстрањивање лоших плодова врши се ручно на инспекцијом транспортеру. Сечење паприке може да се врши на разне начине, по дужини на четири дела, само на пола или у ситније комаде у облику резанаца дебљине до 1 см. При сечењу се обично истовремено, или непосредно пре сечења, одстрањује семена ложка са дршком. За ово постоје специјалне машине, које у многоме олакшавају прераду паприка, јер замењују велики број радника, неопходан за ручно чишћење.



Сл.125.- Машина за вађење семене ложе паприке

Бланширење се обавља у елабо сланом и закисељеном раствору, на температури око 80°, 2 до 3 минута. Треба обратити пажњу на температуру и време бланширања како производ не би сувише омекшао. Топло производ одмах по бланширању ставља се у амбалажу. Ако су већи комади, морају ручно да се слажу, како би стала одређена количина производа. Као амбалажа у највећем броју случајева, користе се тегле, али као већа паковања употребљавају се лименке, које због садржаја киселине треба да буду са унутрашње стране лакиране ацидо-резистентним лаком.

Раствор за наливање се припрема у дупликаторима или сличним судовима, који могу да се загревају. Концентрација соли и сирћета треба да буде довољна да би се после хомогенизације са производом добила одговарајућа киселост, око 1% и соли такође око 1%. Приближна концентрација раствора може да се израчуна помоћу формуле:

$$C = \frac{V:k}{V_1} \quad \text{где је: } V - \text{ запремина амбалаже у lit,} \\ V_1 - \text{ количина раствора која се додаје у lit.} \\ k - \text{ концентрација соли коју треба да има производ} \\ \text{у процентима.}$$

Вода са додатком соли се загрева до кључања; со треба да се потпуно раствори. Ако се додаје шећер онда се додавање врши истовремено кад и со. Кад се престане са загревањем додаје се потребна количина сирћета. Као извор сирћетне киселине могу да се употребе воћно, винско или алкохолно сирће. Раствору може да се дода око 1% шећера (сахарозе) и око 1% уља. Од зачина који се најчешће употребљавају у конзервасању паприке најпознатији су и укусу наших потрошача највише одговарају бели лук и рен. Међутим, у индустрији се оба ова зачина врло ретко употребљавају. Бели лук као и остали зачини могу да се екстрахују помоћу сирћета на обичној температури. Одговарајућа количина зачина се потапа у сирће и остави да се потпуно изврши екстракција. На овај начин се врши екстракција зачина у производњи сенфа.

Топло производ после бланширања налива се врелим раствором, што доприноси бољем ексхаустирању. Ексхаустирање, уколико се не располаже ексхаустором, може да се обави једноставним загревањем отворене амбалаже са производом у топлој води, која се загрева паром. После затварања производ се пастерисе на 90°. Пастеризација не сме да буде дуга, да производ не би био сувише mekan. После пастеризације врши се хлађење до температуре која је довољна да се амбалажа брзо осуши.

Ако се производи **барена паприка** од целих или сечених плодова поступак је готово исти. Барење или бланширање се обавља на исти начин, само се раствору у коме се врши барење додају сви потребни састојци: со, шећер, сирће, уље и зачини. Од зачина се употребљавају семе сланице, целера, бибер и корен рена. Барење треба да је врло кратко како не би дошло до пудања и одвајања pokožице плодова. Барени плодови врели се слажу у амбалажу и наливају истим раствором. Да би се избегло накнадно, поступно упијање раствора у плодове услед чега плодови остају једним делом без потребног налива, врши се предходно перфорирање плодова (местимично бушење). Препоручује се такође пуњење под вакуумом, како би се у што већој мери одстранио ваздух.

Јакe маринаде. Конзервисање паприке са већим додатком сирћетне киселине без пастеризације, тј. као јакe маринаде, представља врло интересантан и веома једноставан начин. Овај начин конзервисања се више употребљава у домаћинствима а мање у индустрији.

Плодови паприке треба да су у стадијуму технолошке зрелости, довољно зрели али не и презрели, чврсти, једри и потпуно здрави. Презрели плодови могу лако да омекшају после извесног времена складиштења услед хидролитичке активности фермената.

Опрани плодови се стављају у амбалажу; обично се за ову сврху користе дрвена буреда или дрвене каце. Раствор за наливање се справља од хладне, здраве воде уз додатак соли и сирћета. Концентрација соли треба да је 2,5 до 3%, а концентрација сирћетне киселине се такође креће око 3%. Да би се спречио раствор аеробних микроорганизама по површини раствора

могу да се додају хемијски конзерванси 0,1% као што је калијум-сорбат, сорбинска киселина или натријумбензоат. Може се додати и 0,05% К-метабисулфита. Производ конзервисан овим поступком задржава лепу природну боју, има чврсто, хрскаво ткиво и врло пријатан укус.

Са додатком сирћетне киселине према литературним подацима, могу да се конзервишу и неке врсте воћа: крушке, шљиве, брескве, смокве, и диње. Опрани плодови се наливају раствором који садржи 5-6% сирћетне киселине и 10-15% шећера. Могу да се додају и зачини као што је цимет, ванила, суво грождје, каранфилић и др. У САД се употребљава знатно већа количина шећера. Према подацима Cruessa (1958) раствор за наливање садржи око 40% шећера. Опрано воће се прокува у овом раствору, и остави преко ноћи. Раствор се сутрадан одваја, загрева до кључања и у извесним случајевима уз накнадни додатак шећера, да концентрација буде око 60%, налива у амбалажу са воћем.

ПЕЧЕНА ЉУШТЕНА ПАПРИКА

Печена паприка представља посебно омиљену салату и неку врсту специфичног производа. За печење се употребљавају добро развијени и меснати плодови бабура као и сорти са дугачким плодовима. Од ових је нарочито погодна сорта «куртовски капиј». Плодови могу да буду у стадијуму технолошке зрелости, кад су обично жуте или зелене боје, као и у стадијуму физиолошке зрелости, кад су црвене боје. Плодови морају бити једри и свежи, а никако смежурани, јер то отежава љуштење. Љуте сорте се не прерађују, осим ако се то посебно не тражи, што треба да је назначено на етикети.

Паприка се пре или после прања класира по величини да би се уједначеније обавило печење. Пре печења секу се дршке или се плодови потпуно чисте од семене ложе заједно са дршком.

Печење може да се обави на неколико начина у посебним машинама за печење. Машине су снабдеване транспортером и грејачима односно племеницама, који могу да развијају врло високу температуру од око 1.500°C. Печење траје до десетак секунди, што зависи од температуре. На овако високој температури постиже се само површинско печење, тако да се опалена pokožица лако скида. Ткиво паприке током печења само омекшава, pokožица се после излагања плодова топлоти, скида водом и механичким трењем. Ако је квалитет паприке добар, а печење се обави уједначено, pokožица се врло лако скида. Плодови затим пролазе преко хоризонталног транспортера, где се ручно врши инспекција и ако је потребно плодови се накнадно чисте од заостале pokožице.

Љуштена паприка се пакује у тегле или лименке са додатком благог раствора сирћета и соли. Пастеризација се обавља на 100°C.

АЈВАР

Ајвар је производ који се добија пасирањем бланшираних или печених паприка уз концентрисање да садржај суве материје буде 15-20%. Додатак сирћета чини да производ има врло пријатан слатко-кисео укус.

За производњу ајвара употребљавају се паприке у стадијуму физиолошке зрелости најчешће, али могу да се прерађују и паприке у стадијуму технолошке зрелости и у том случају производ има жуту или зеленкасту боју у зависности од боје сорте. Посебно се цене сорте са високим садржајем шећера. Већи садржај шећера односно растворне суве материје, не

само да даје квалитетнији производ, већ је и производња рентабилнија јер се постиже бољи рандман. Недовољно зрели плодови могу да проузрокују појаву горког укуса производа.

Плодови паприке се најпре перу, грубо и фино, а онда секу ако се ајвар производи бланширањем. Бланширање се обавља са што мањим додатком воде, а још боље индиректним загревањем паром у термобрику. Бланширање у стандардним бланшир апаратима у води није препоручљиво јер се губи велики део растворних састојака.

Бланширање делује вишеструко позитивно. Постиже се хидролиза протопектина, што омогућава лакше пасирање и већи рандман. Поред тога разарају се ферменти чија активност није пожељна, јер може да доведе до губитка неких састојака, а тиме и до премене боје и укуса. Истовремено се постиже делимично уништавање епифитне микрофлоре. Загревање поволно делује и на укус производа, што се може објаснити денатурацијом азотних материја у првом реду. Да се добије још укуснији производ препоручује се печење паприке, као предходна топлотна операција уместо бланширања. Печење се обавља у специјалним машинама, где се преко покретних транспортера регулише време потребно за печење. Топлотна енергија обезбеђује се преко специјалних пламеника или грејача.

Бланширана паприка се пасира пасир машином са отворима на сити од 1,5 мм. Исти поступак се примењује и за печену паприку, мада пасирање може да се обави и у две фазе, у ком случају се друго пасирање изводи преко сита са отворима 0,8 мм.

Пропасирани производ се концентрише у вакуум апарату до постизања око 15% суве материје. Према рецептури, која се одређује у лабораторији водећи рачуна о укусу потрошача, додаје се со, сирће, уље и зачини. Зачини се ајвару додају врло ретко, а уколико се и додају онда су то увек екстракти. Концентрација сирћетне киселине и соли се креће најчешће око 1%, а уља до 5%.

Ајвар може да се производи са извесним додатком парадајза, свежер или концентрисаног, као и плавог патлиџана, који се такође предходно припреми и пропасира.

По завршеном концентрисању и додатку потребних састојака, како би се у току мешања постигла хомогенизација, ајвар се пастерише. Пастеризација се обавља у проточном пастеризатору и топао производ са температуром изнад 80°C пуни у предходно стерилисану амбалажу. Пастеризација може да се обави и после пуњења на температури 95-100°, али је у том случају потребно дужи време због релативно спорог провођења топлоте. За ајвар се углавном употребљава стаклена амбалажа - тегле до 1 kg.

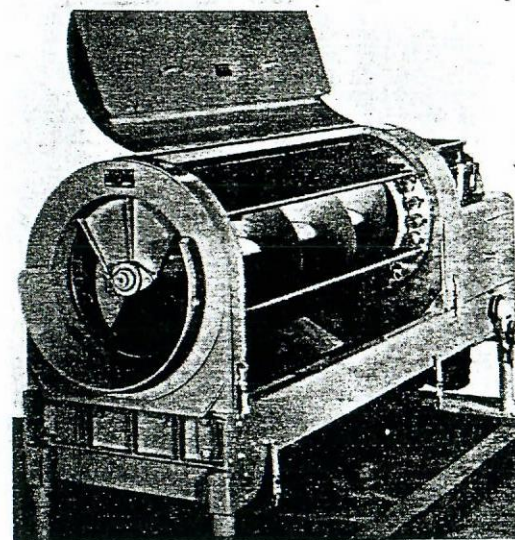
Ако сировина није била здрава, непожељни хидролитички процеси могу да доведу до издавања сумпорводоника, који се везује са траговима метала који се налазе у производу, услед чега долази до промене боје и укуса производа. Настајање сулфида може да услови и појаву црне боје.

ПАСТЕРИСАНА МАРИНИРАНА ЦВЕКЛА (*Beta vulgaris* sp. *esculenta*)

Цвекла се у нас готово искључиво конзервише као слаба маринада и представља веома тражен производ на нашем као и на страном тржишту.

Посебно се цене сорте са што интензивнијом бојом и што већим садржајем шећера. Садржај шећера у неким сортама цвекле креће се око 4%. Површина корена треба да је што равнија, како би се лакше обавило прање и љуштење.

Припрема цвекли почиње класирањем, јер је уједначеност неопходна да би се што боље обавило кување и љуштење. Класирана цвекла се пере уз предходно потапање, због приличне количине механичке нечистоће. Кување се обавља у пари или води у аутоклаву под притиском. Кувају се цели неољштени корени, како би губитак бојених материја и осталих растворних састојака био што мањи. Кување је истовремено и бланширање јер се тиме постиже омекшавање ткива, формира се укус и скраћује време које је неопходно да се постигне одређена мекоћа ткива.



Сл.126.- Континуелна машина за абразивно љуштење сувим поступком

Кувана цвекла се љушти механичким путем уз примену карборунда машина, а онда сече у листове дебљине око 5 мм. Сечење може да се обави и на ситније комаде. Исечена цвекла се ставља у амбалажу и налива раствором који садржи со, шећер и сирће. У готовом производу садржај киселине и соли, као и код осталих благих маринада, креће се око 1%. Цвекли може да се дода као зачин ким, рен и црни лук. Раствор припремљен за наливање треба да је врео. Као амбалажа најчешће се користе тегле. Садржај сирћетне киселине може да се замени 30 до 50% млечном киселином, а може да се за овај начин конзервисања користи и предходно биолошки конзервисана цвекла.

Пастеризација се обавља на температури око 85° у току 20 до 30 минута, што се одређује према величини амбалаже.

ПАСТЕРИСАНЕ МАРИНИРАНЕ ПЕЧУРКЕ

Печурке, као и друге врсте поврћа, могу да се конзервишу као благе маринаде. Добро опране печурке се чисте, при чему се секу дршке, затим секу у комаде, а онда се бланширају. Бланширање се обавља у води којој

је додата со и лимунска киселина. Бланширане печурке треба да су мекане, али се под прстима не смеју да распадају. Топле, бланширане печурке се слажу у тегле или лименке и наливају врелим раствором који садржи сирћета, соли и евентуално неких зачина. Од зачина се додају лаворов лист, бибер, црни лук. Садржај сирћетне киселине и соли у готовом производу треба да је око 1 до 1,5%.

Пастеризација се обавља на температури око 85°. Као амбалажа користе се тегле или лименке које морају бити лакиране због садржаја киселина.

КОНЦЕНТРАТ ПАРАДАЈЗА (Solanum Lycopersicum)

Парадајз је врло распрострањено поврће. Троши се у великим количинама као свеж, али је врло погодан и за прераду. Вредност парадајза, као сировине за прераду, оцењује се на основу механичког и хемијског састава, тј. количине отпадака и погодности самог плода за прераду, као и интензитета и карактеру промена хемијског састава прерађеног производа у односу на полазну сировину. У поређењу са многим другим врстама поврћа, па и воћа, парадајз има доста висок проценат користивог дела плода, који се код неких сорти креће преко 90%. Са гледишта хемијског састава значајно је то што садржи прилично киселина, те се успешно конзервише и на нижим температурама испод 100°C, као и што му је хемијски састав прилично постојан при преради, мада има веома богат ферментни систем.

Парадајз се врло успешно прерађује као концентрат (паста, пире), конзервисани цели плодови (пелати), као сок, супа, кечап (catsup, ketchup, catchup) и сос (chili sause). Међу овим производима у конзервној индустрији Југославије најважније место заузима концентрат парадајза.

Врсте концентрата парадајза. Према прописима Правилника о контроли квалитета производа од воћа и поврћа, концентрат парадајза се производи као:

- 28/30, код кога садржај суве материје одређен рефрактометром, не сме да буде испод 28%, не рачунајући додати натријум-хлорид;
- 38/40, у коме садржај суве материје одређен рефрактометријски треба да буде најмање 38%, без додате соли.

У неким земљама постоји више врста концентрата парадајза. Тако се у САД производ са садржајем суве материје до 25% назива пире парадајза и то:

- од 8,4 до 10,7% слабо концентрисан пире (light puree),
 - од 10,7 до 12% суве материје, средње концентрисан пире (Medium puree) и
 - од 12 до 25% суве материје, јако концентрисан пире (Heavy puree).
- Концентрат, по америчкој класификацији, је производ са преко 25% суве материје и назива се паста. Са садржајем суве материје од 25 до 29%, слабо концентрисана паста, од 29 до 33% средње концентрисана паста и преко 43%, јако концентрисана паста.

Квалитет сировине. За квалитет концентрата парадајза основно је да сировина буде доброг квалитета, да су плодови потпуно здрави, добро обојени и са што већим садржајем суве материје. За укус концентрата је важан однос шећера и киселина, па се стога као догодније и квалитетније оцењују оне сорте које имају већи садржај шећера, а мањи садржај киселина. Концентрат треба да има однос суве материје и киселине најмање 1:15. Да се постигне овај однос у неким земљама се дозвољава додавање шећера и одузимање киселина.

Боја, механички састав плода, као и сва остала својства у погледу изгледа, величине и хемијског састава, зависе у првом реду од сорте. Али и састав и одлике карактеристичне за сорту у извесној мери се мењају у различитим климатским подручјима. Стога се за свако подручје морају посебно да испитају и одаберу најпогодније сорте.

Просечан хемијски састав свежег парадајза:

вода	94,5%	целулоза	0,8%
сува материја	5,5%	протеини	0,9%
шећер	3,0%	масти	0,3%
киселине	0,3%	пепео	0,5%
pH	4,2%	витамин С	25 mg%

Што је већи садржај суве материје то не само да се добија квалитетнији производ, већ је и прерада економичнија. За 1 kg суве материје тог производа треба утолико мање свежег парадајза уколико је сува материја већа. Тако је за 1 kg суве материје концентрата потребно свежег парадајза са

4% суве материје	25 kg.
5% суве материје	20 kg.
6% суве материје	16 kg.
7% суве материје	14,3 kg.

Са већим садржајем суве материје у полазној сировини постиже се и брже концентрисање, што значи производ се краће време излаже дејству топлоте. Овим се пружа могућност да се добије производ бољег квалитета у поређењу са истим производом који је добијен од сировине са мањим садржајем суве материје. Нису безначајне и уштеде у пари, радној снази и бољем искоришћавању уређаја. Сува материја се у сировини, као и у готовом производу, контролише брзо и лако рефрактометром.

Боју парадајза сачињава пигмент **ликопин** (C₄₀H₅₆). Поред ликопина у плоду парадајза готово редовно се налази и извесна количина каротина, ксантофила и хлорофила. Хлорофил садрже недовољно зрели плодови, док однос ликопина и осталих каротиноида, каротина и ксантофила, у зрелим плодовима може да буде различит, што утиче на нијансу боје плода. У случају да плод садржи већу количину каротина и ксантофила, боја добија жућкасту нијансу. Ликопин има интензивно црвену боју, која се у присуству ваздуха односно кисеоника, полако оксидише, услед чега интензитет боје слаби и прелази од светло црвене у тамно црвену боју. Ова реакција је знатно бржа на повишеним температурама, па се при лоше вођеном технолошком поступку добија и боја са мрком нијансом.

Интензитет и карактер боје концентрисаног производа зависи првенствено од боје сировине. Али поред овога као веома значајан фактор је и температура, односно услови у току концентрисања. Иако ликопин није јако осетљив при загревању, на високим температурама у присуству ваздуха, долази до оксидације, при чему се боја мења од светло црвене у тамно црвену са појавом мрке нијансе. Ако производ садржи хлорофил, онда је промена боје још јаче изражена, јер је хлорофил далеко осетљивији пигмент и при загревању добија мрку боју, која у великој мери маскира природну боју парадајза. Због тога се концентрисање парадајза обавезно обавља у вакууму, на релативно ниским температурама. Хлађење производа после пуњења у амбалажу и пастеризације, је такође јако важно да се постигне што боља боја производа.

Присуство метала, бакра и гвожђа, такође омогућава промену боје. Гвожђе са танином гради танате, црно обојена једињења, која и у малим количинама или потпуно мењају боју производа распостирјући се по целој запремини амбалаже, или се таложе на периферном делу производа.

Боја концентрата као и свежег парадајза може да се одреди помоћу специјалних апарата као што су Munsell и Angtron колориметар. Munsellovim колориметром боја се одређује квалитативно поређењем са ротирајућим диском, кога сачињавају сегменти различитих боја. Према овом систему боја се одређује као тристимулусна вредност тј. као резултанта три атрибута: интензитета, нијансе и јасноће боје.

»Ангтрон« колориметар служи такође за одређивање боје парадајза на бази стандардних дискова. Нула и вредност од 100 подешавају се помоћу дискова чија боја представља крајње тачке у интервалу једне одређене боје. Тако се нула подешава црно обојеним диском, а вредност од 100 у овом случају врло слабом црвеном бојом, која је слабија од минималног захтева обојености концентрата. За вредност од 100 се увек узима боја која је карактеристична за производ, али је по интензитету испод најслабијег обојења. За свеж добро обојен парадајз, према овом колориметру, добија се вредност од 40 до 50. Вредност од 70 за концентрат се узима као лоша, незадовољавајућа боја.

Осим ових колориметара, за одређивање боје парадајза могу да се користе и колориметри, као што је Хантеров колориметар, али су ови предходни једноставнији и за праксу погоднији (Hunter colorimeter).

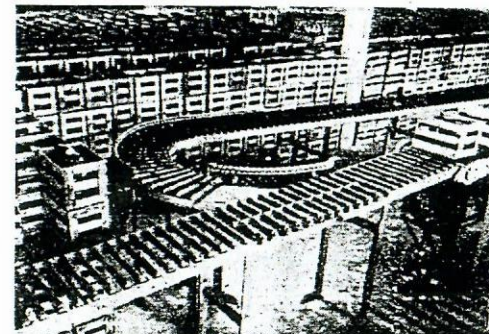
Плодови парадајза који се прерађују морају бити свежи и здрави. Плесни и сирћетне мушице, за чије развиће парадајз представља врло повољну средину, узимају се као веома значајни елементи у оцени квалитета сировине као и готовог концентрисаног производа. Ако микроскопска анализа покаже да број плесни не задовољава или се нађу јаја сирћетне мушице, производ се сматра лошим, тј. незадовољавајућег квалитета, без обзира на сва остала позитивна својства.

Плесни се у готовом производу одређују методом по Howardu. Садржај плесневих плодова преко 5% у полазној сировини, даје производ код кога број плесних поља прелази дозвољену границу предвиђену стандардом. Сирћетне мушице полажу јаја у плод, која врло лако доспевају у производ. Микробиолошком анализом одређују се у готовом производу присутни микроорганизми, плесни, квасци и бактерије као и јаја сирћетних мушица. На овај начин се ретроспективним путем утврђује квалитет полазне сировине. За постизање доброг квалитета концентрата парадајза, није довољно да плодови имају лепу боју и одређени садржај суве материје. Поред овога, микробиолошка исправност сировине као и све хигијенске мере морају бити на висини, да би се задовољили комплексни захтеви који се постављају домаћим као и међународним прописима. Овде треба посебно указати на остатак пестицида и других средстава за заштиту.

Технологија производње концентрата парадајза. Технолошки поступак производње концентрата парадајза, без обзира на степен концентрисања, састоји се из следећих операција: транспорт и пријем парадајза, прање, инспекција, дробљење, издававање семена, предгревање, пасирање, концентрисање, пастеризација, пуњење, затварање амбалаже и хлађење.

Транспорт и пријем парадајза. Плодови парадајза су врло осетљиви на механичке повреде, па се при транспорту о томе мора да води рачуна. Транспортирање се обавља камионима у дрвеним или пластичним сандуцима или корпама. Запремина сандучића не би требало да је велика; обично су то сандучићи за око 25 kg парадајза, јер при већој количини долази до

оштећења плодова услед тежине. Током транспорта плодови треба да су заштићени од директног дејства сунца и других метеоролошких фактора као и прашине.



Сл.127.- Прихватање и транспорт гајби са парадајзом до линије за прераду

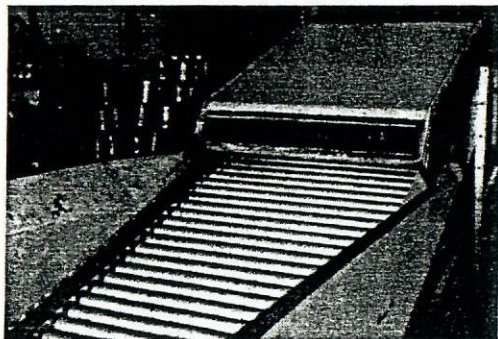
Амбалажа која служи за транспорт, одмах по пражњењу треба да се пере. Неопрана као и лоше опрана транспортна амбалажа је чест извор инфекције плодова. После бербе парадајз треба што пре допремити у фабрику. Дужим стајањем мења се хемијски састав, опада садржај шећера, повећава се садржај киселина, пружа се и могућност за веће размножавање микроорганизама, што све умањује квалитет сировине а самим тим и квалитет готовог производа. До развића микроорганизама нарочито долази ако се плодови повреде. Већи број микроорганизама на сировини представља потенцијалну опасност тј. већу вероватноћу за већи број микроорганизама и у готовом производу, а самим тим и могућност њиховог већег преживљавања у процесу конзервисања. Према томе, веће присуство епифитне микрофлоре не само да умањује на изванредан начин квалитет, већ и конзервисање чини мање сигурним.

Пријем парадајза треба да се врши тако да се одмах при истовару изврши груба оцена квалитета приспеле количине. Ово се врши класирањем местимично узете количине и то на три класе: А, В, и С. Као А класа узимају се плодови одличног квалитета, довољно зрели, добре боје и без икаквих механичких или каквих других оштећења. Као друга или В класа, издвајају се плодови који су прилично добре боје, добро зрели али са незнатним оштећењима. У трећу класу одвајају се плодови који квалитетом, било као незрели или плесниви, не задовољавају и не долазе у обзир за прераду. То је уствари отпад. На основу ових података оцењује се квалитет целокупне количине. Ови подаци не само да служе као мерило за оцену квалитета, већ се на основу удела појединих класа врши и исплата. Елементи који се узимају при оцени квалитета могу да буду посебно прецизнири уговором између произвођача и фабрике. Искуство у Сједињеним Америчким Државама је показало да се на овај начин у великој мери може да поправи квалитет, јер и произвођач у овом случају води рачуна о квалитету. Разликом у цени произвођач добија накнаду за евентуално повећане трошкове при брању и одабирању. Овакав начин плаћања према квалитету, а не само према количини сировине, представља подстрек за произвођача да води рачуна о сорти, времену брања, као и осталим чиниоцима који утичу на квалитет сировине.

Прање. Да се добије производ без страних примеса неорганског као и органског порекла, сировина мора да буде добро опрана. Прање се обавља потапањем плодова у воду уз кретање, како би се постигло ефикасније уклањање нечистоће са површине плодова.

Као најпогоднији начин прања показао се онај код кога се кретање плодова, а међусобним трењем постиже се ефикасно скидање нечистоће. Ефекат прања свакако зависи од количине нечистоће као и од односа плодова и воде. Превелика количина плодова отежава кретање а самим тим и прање. Велика количина плодова у току прања отежава касније и инспекцију, јер долази до пренатрпаности транспортне траке. Ово је нарочито значајно, ако је квалитет плодова нешто лошији.

После ове прве фазе прања, где се острањује највећи део нечистоће, плодови се перу прскањем чистом водом преко тушева. Ово допунско прање или фино прање, како се обично назива, је неопходно да би се испрала заостала нечистоћа, која се у првој фази довољно расквасила али због начина прања и времена није могла да се одстрани. То је нечистоћа која се најчешће задржава у извесним удубљењима плода, тако да је потребан извесан притисак да би се уклонила са плода. Истовремено чистом водом овде се спира сва евентуално понета нечистоћа при изласку из машине за грубо прање. Да се испирање обави како треба потребан је одређени притисак, који обично износи 2 до 3 бара., као и да целокупна површина плода буде захваћена млазевима воде. Ово се постиже на тај начин што се или тушеви постављају са доње и горње стране транспортера, или у последње време се врло успешно користе транспортери са сегментима у облику ваљака. Ротацијом ових ваљака постиже се стално померање плодова током транспорта, што обезбеђује да сваки плод буде изложен дејству млаза воде са свих страна (Сл.128).



Сл.128.- Део линије за прање парадајза - транспортер са ваљцима и тушеви

Прање и инспекција су најважније операције да се смањи број плесни, као и осталих микроорганизама и да у готовом производу садржај плесни буде у дозвољеним границама.

Инспекција се обавља преко транспортера, који се креће довољно лагано како би радници који се налазе са обе стране транспортера могли да одстрани све плодове који не задовољавају постављени критеријум. За овај посао радници треба да су довољно обучени и савесни. Одстрањују се зелени плодови, недовољно опрани као и сви у великој мери плесниви и натрули или на било који други начин оштећени плодови. Плодови који су само делимично оштећени чисте се ножем.

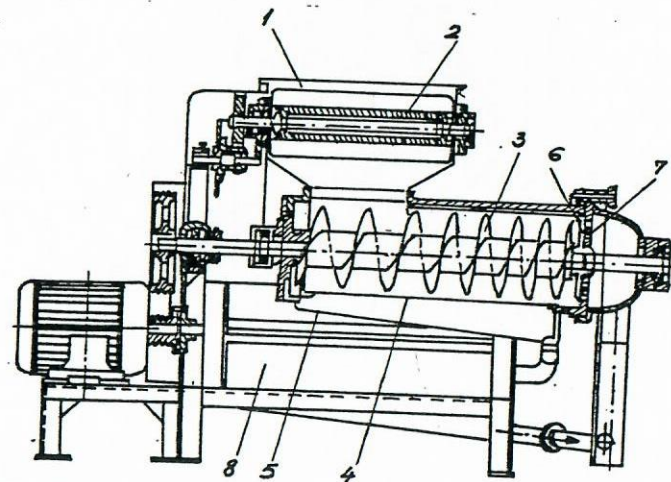
Да би се инспекција обавила задовољавајуће, сматра се да само половина површине транспортера треба да буде покривена плодовима. Ово свакако зависи и од квалитета односно степена оштећења плодова. Ако су плодови оштећени у већој мери, преглед и одстрањивање је спорије, захтева више времена по јединици тежине плодова, па је потребно спорије кретање траке или мања количина плодова. Један радник, сматра се, да може просечно да прегледа 600 до 700 kg/час.

Транспортна трака треба да буде добро и подједнако осветљена у свако доба дана. То се постиже осветљењем које се поставља директно изнад транспортера, тако да сенка радника не пада на транспортер.

Садржај плесних и оштећених плодова може да варира у великој мери. Према неким подацима плесниност плодова се креће у највећем броју случајева, највише до 30%, мада има случајева кад је овај проценат и знатно већи. Свакако да овај проценат далеко премаша ону границу која се поставља за квалитетну сировину. После инспекције и прања проценат плесних плодова се смањује на око 7. Међутим, ако је сировина задовољавајућег квалитета и ако се прање и инспекција обаве добро, проценат плесних плодова се своди на око 1%. Садржај плесних плодова требао би увек да буде испод 5%, јер већ ова количина условљава лошу микроскопску слику садржаја плесни у готовом производу.

Дробљење (ситњење) плодова је неопходно да би се издвојило семе, да би се лакше и уједначеније загрејао производ. За пасирање је такође неопходно да производ буде уситњен. Дробљење се врши помоћу ваљака на којима су уграђени зупци. Ваљци се окрећу један према другом, и увлачећи плодове дробе их, гњече а да се при томе семе не оштећује.

Издавање семена врши се преко грубе пасир машине са отворима пречника 1,6 мм. Издробљена маса улази у решеткасти цилиндар пасир машине, где се издаваја течни део са семеном а покожица и груби део пулпе одлази посебно. Течни део са семеном улази у фино перфорирани цилиндар где се издаваја семе и излази као потпуно чисто, а течни део се припаја предходно одвојеној чврстој фази и пумпом потискује у предгрејач.



Сл.129.- Уређај за дробљење и издавање семена парадајза »Јединство«

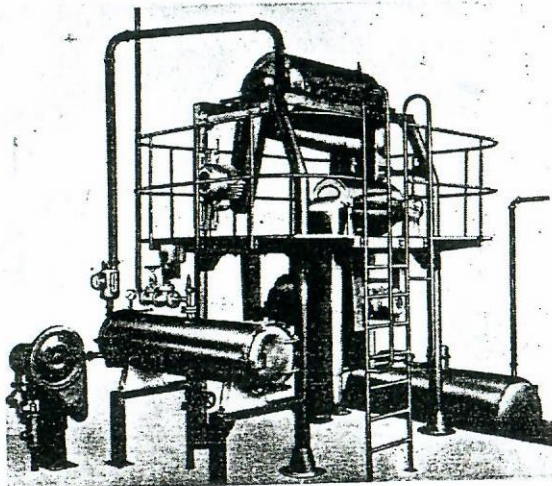
1. пријемни кош, 2. зупчасти ваљци, 3. спирални транспортер, 4. сито, 5. спољни зид пасирке, 6. нож (у облику крста), 7. решетка, 8. пасир машина за издавање семена.

Да би семе могло да се користи као семенски материјал, неопходно је да се издвајање обави пре загревања. Осим тога издвајање семена у овој фази пре загревања је неопходно и са гледишта квалитета концентрата. Уколико би се измуљани плод загревао заједно са семеном, постоји могућност да се састојци из семена екстрахују и пређу у производ, што би могло да се одрази негативно на укус производа.

Предгревање се примењује као мера којом се постиже хидролиза пектинских материја, што повећава принос, олакшава пасирање обезбеђујући истовремено потребан вискозитет производа. Предгревање је уствари блажирање и врши се индиректним загревањем прегрејаном паром. За ово се користи специјални предгрејач, цевастог типа. Кроз цеви, кружећи, протиче производ, а кроз плашт у коме су цеви смештене струји водена пара.

Хидролизом пектинских материја пре пасирања обезбеђује се већи садржај пектина у концентрату, чиме се постиже одговарајући вискозитет и хомогеност производа. Предгревање се обавља на температури око 85° у току 5 мин. У овако затвореном систему избегнуто је присуство ваздуха, што је значајно за одржавање квалитета. Хидролиза пектинских материја се обавља дејством топлоте. Потребну киселост обезбеђује садржај киселина у самом производу. Поред хидролизе протопектина, загревањем се истовремено уништавају ферменти као и изврстан део присутне микрофлоре, што се повољно одражава и на ефикасније извођење наредних операција.

Пасирање. Сврха пасирања је да се одстране сви груби делови почев од покожице па до нерватуре ткива, при чему се истовремено ткиво уситњава и хомогенизује.



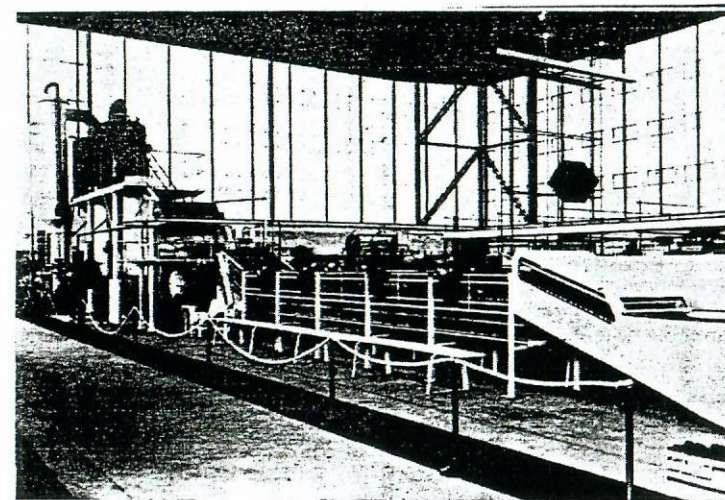
Сл.130.- Предгрејач са пасир машинама и резервоаром

Пасирање се обавља у свим механизованим линијама на три пасир машине, које имају различити пречник отвора на ситима. Прва пасир машина је за најгрубље пасирање са величином отвора на сити од 1 до 1,2 мм. Служи за одклањање покожице и маса се уситњава како би се олакшала

следећа фаза пасирања. Друга пасир машина има отворе на сити 0,7 до 0,8 мм. У овој пасир машини се одстрањују евентуално заостало семе као и ситнији делови покожице, који нису одстрањени предходним пасирањем. Трећа фаза пасирања обавља се на пасир машини са врло малим отворима величине 0,4 до 0,5 мм. У овој фази се одклања груба нерватура ткива и производ уситњава тако да се добија уједначено хомогенизовани сок. Пропасирани сок се прихвата у резервоар одакле се помоћу вакуума увлачи у вакуум апарат.

Концентрисање сока парадајза који садржи и фино хомогенизовано ткиво, обавља се у вакууму, како би се обезбедили услови кључања на релативно ниској температури. У свим механизованим линијама концентрисање се обавља у две фазе. Прво се производ концентрише на нешто вишој температури која се креће око 80°C, а онда се процес концентрисања наставља на температури око 40°C. У првој фази се сок концентрише највише до 16% суве материје. Применом релативно високе температуре у првој фази постиже се знатно брже концентрисање, а густина производа још није тако велика да би при овом загревању дошло до непожељних промена у саставу. У другом испаривачу концентрисање се наставља све док се не постигне потребан садржај суве материје, што се контролише аутоматски преко уграђеног рефрактометра.

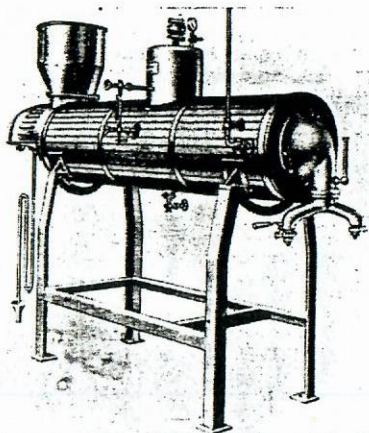
У првом вакуум апарату загревање сока врши се свежом паром из парног котла, док се други вакуум апарат загрева секундарним парама (бридовим парама) из првог вакуум апарата. На овај начин се постиже знатна уштеда у потрошњи паре. Коришћење бридових пара омогућено је знатно већим вакуумом, па према томе и знатно нижом температуром кључања у другом вакуум испаривачу (t^0 око 42°C, вакуум око 950 mbar).



Сл.131.- Изглед линије за концентрат парадајза »Јединство«

Пастеризација. Како се концентрисање сока парадајза обавља на релативно ниској температури, која није довољна да се униште микроорганизми, то се по завршеном концентрисању производ пастерише. Киселост концентрата је довољно висока да се микроорганизми униште загревањем на температури око 90° у току неколико минута. Пастеризација се обавља најчешће у проточном цилиндричном пастеризатору који се загрева индиректно паром.

Спирални транспортер меша производ у току загревања, потискујући га ланго према излазном делу пастеризатора. Време загревања је обично 5-8 минута.



Сл.132.- Пастеризатор

Пастеризација може да се обави и директним преношењем топлоте преко водене паре. У овом случају у специјалном типу пастеризатора, производ се разлива у танком слоју и тренутно убризгава пара. Водена пара мора бити потпуно чиста, како не би дошло до контаминације производа. За овај начин пастеризације производ треба да се концентрише за два до три процента суве материје више од оне која је потребна, јер услед директног контакта са паром сува материја опада.

Топео производ загрејан до температуре која не би требало да је испод 85°, пуни се у опрану и стерилисану амбалажу.

За концентрат парадајза може да се користи метална и стаклена амбалажа различите запремине. Лименке морају бити пресвучене са унутрашње стране специјалним ацидо-резистентним лаком, јер је концентрат врло кородиван. По затварању амбалажа се окреће на поклопац, како би се уништили евентуално присутни микроорганизми на поклопцу.

Да би се што боље очувала боја потребно је да се производ хлади до температуре која је довољна да се амбалажа брзо осуши, како не би дошло до појаве рђе. Хлађењем се амбалажа истовремено и опере са спољне стране. Вода за хлађење и прање мора да буде исправна бактериолошки и чиста, а температура воде треба да је што нижа како би се хлађење обавило за што краће време и уз мању потрошњу воде.

Концентрат 38/40 обично се пуни у пластичну или дрвену бурад уз додатак натријум-хлорида, највише до 10% од садржаја суве материје, калијум-сорбата или натријум-бензоата највише до 0,1%. Овај концентрат може да се пуни и у алуминијумске тубе превучене са унутрашње стране ацидо-резистентним лаком.

Контрола квалитета концентрата парадајза

Бројни су елементи који сачињавају и карактеришу појам квалитета сваког производа. Као најважнији елементи за квалитет концентрата пара-

дајза узимају се: боја, одсуство песка, тамно обојених честица и других примеса, затим конзистенција, садржај суве материје у укусу.

Боја може да се оцењује визуелно поређењем са бојом свежег парадајза, и она, као основни елемент, носи највећи број поена. Према прописима на међународном тржишту, боја и одсуство страних примеса који се запажају оком, узимају се као редовни и основни показатељи квалитета, уз остале елементе одређене прецизнијим методама. Оцена за ова два визуелна елемента треба да је најмање 85 поена, да би се, уз остале елементе, производ сматрао задовољавајућег квалитета.

Оцењивање се врши на основу следеће скале:

боја 60 поена
одсуство видљивих страних примеса 40 поена

Боја се најчешће прецизније одређује колориметром по Munsellu, комбинацијом црвеног, жутог, сивог и црног диска. Површина црвеног диска је најмање 65%, жутог 21%, и 14% комбинација сивог и црног диска. За најбољу боју узима се вредност од 51 до 60; као другоразредни квалитет сматра се производ са оценом од 60 до 70. Вредност изнад 70 потиче од боје која не задовољава, па се такав производ сматра лошим, односно незадовољајућим по боји.

Присуство страних примеса органског или неорганског порекла обухвата: садржај песка, мрких и црних честица, као и садржај плесни, квасаца, бактерија и јаја сирћетне мушице.

Садржај песка се одређује квалитативно и квантитативно сагоревањем и испирањем минералног остатка. Присуство тамно обојених честица, које настају услед загоревања и неправилног концентрисања или могу да воде порекло из саме сировине, установљава се визуелно и микроскопски. Најједноставније се уочавају тамне честице као и песак, ако се мала количина концентрата стави између два предметна стакла и притиском распростре у фини слој.

Садржај суве материје одређује се као растворљиви део рефрактометром. Укус концентрата парадајза, без обзира на садржај суве материје, треба да је слаткав, пријатан са слабо израженом киселошћу. Мирис треба да је, као и укус, специфичан за парадајз без икаквих страних мириса. Конзистенција треба да је хомогена без издавајања течног дела.

Да би се добила потпуна слика о саставу концентрата, осим ових анализа, одређује се још pH, укупна киселост, испарљиве киселине и садржај шећера.

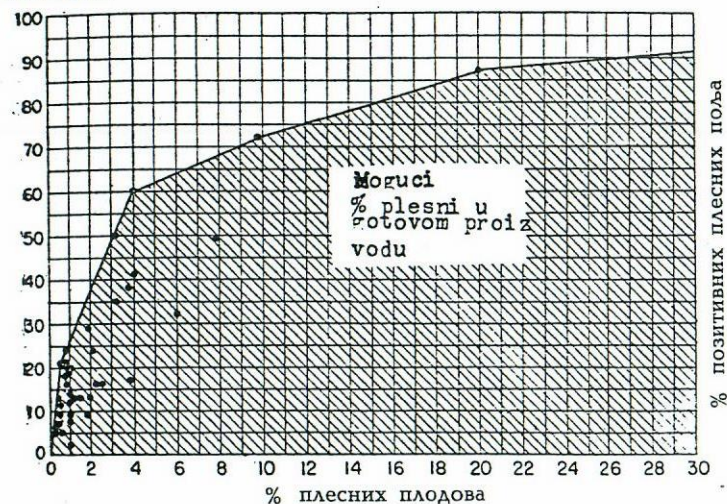
Микробиолошка контрола концентрата парадајза

Одређивање броја и врсте микроорганизама у готовом производу пружа могућност да се ретроспективним путем оцени квалитет сировине из које је производ добијен. Према томе није довољно да производ буде стерилан, тј. да су сви микроорганизми уништени, па да се сматра да са микробиолошког гледишта задовољава. Број микроорганизама у готовом производу је поуздан индикатор квалитета полазне сировине.

Ова микробиолошка контрола се показала нарочито добра за концентрат парадајза. Врши се помоћу специјалне методе познате као Howardova метода. Овом методом се одређује садржај плесни најчешће, али се исто тако може да одреди и број квасаца и бактерија.

Одређивање броја плесни. Овај начин контроле почео је први пут да се примењује у Сједињеним Америчким Државама, још 1916. године и показао се не само као добар начин контроле већ и као начин побољшања квалитета.

Методом по Howardу одређује се број филамената (хифа) плесни у микроскопском пољу, помоћу специјалне плочице по Howardу. Највећи број позитивних поља (поља захваћених хифама гљива) који се дозвољава по нашим стандардним прописима је 50. У многим другим земљама дозвољени број се креће између 40 и 50. За сок од парадајза максимално дозвољени број позитивних поља је 20. Овај проценат позитивних поља је углавном зависан од квалитета сировине, што се види из приложеног графикона по Хауарду (сл. 133). Из овог графикона, на коме је представљена зависност квалитета сировине и готовог производа анализирано кроз садржај плесни, види се да највећи проценат учешћа плесневих плодова сме да иде до 3%, да садржај плесни у готовом производу не би прешао дозвољену границу од 50% позитивних поља.



Сл.133.- Однос количине плесневих плодова и садржај плесни у парадајз концентрату методом по Howard-у

Повећани садржај квасаца и бактерија у готовом производу указује на појаву ферментације и других непожељних микробиолошких процеса, било у сировини било касније у соку пре концентрисања. Као граница за број квасаца наводи се 122 у 1/60 шт³, а за бактерије 100 милиона у см³. Квасци и бактерије се врло ретко узимају као показатељи квалитета, углавном је усвојен број плесни као довољан индикатор.

Кечап

Кечап је делимично концентрисан сок парадајза са додатком шећера, соди, сирћета и разних зачина. Садржај суве материје концентрисаног сока парадајза је око 15%, а садржај суве материје готовог производа креће се од 25 до 35%.

Производња делимично концентрисаног сока парадајза је потпуно иста као и при производњи концентрата парадајза, с тим што се концентрисање врши само у првој фази. Кечап може да се производи и од концентрата разблаживањем.

При производњи кечапа треба одабрати сорте са што интензивније обојеним плодовима и да имају што већу количину чврстог ткива у односу на течни део. Воденасти плодови нису погодни за производњу кечапа.

Сок може да се добије пасирањем незагреване или загреване измљане масе. Топли поступак се много чешће примењује, јер се загревањем инактивирају ферменти који врше непожељну хидролизу пектина, услед чега се смањује садржај колоидно растворног пектина. Позитивно дејство топлоте је и што се изврши хидролиза протопектина те се олакшава пасирање и добија већи принос сока. Предност хладног пасирања је што се боље очува боја. Пропасирани сок се одмах концентрише до садржаја суве материје око 15%, и овако делимично угушњени сок се користи као основна сировина за производњу кечапа.

Кување парадајза са додатком потребних састојака док се не постигне одговарајући садржај суве материје, може да се врши у вакуум апарату или у отвореном казану. Делимично угушњеном соку парадајза се додају шећер, со, црни и бели лук или само црни лук и тек пред крај кувања сирће и остали зачини. Количина ових састојака варира у зависности од рецептуре, али је основно правило да се додацима не изгуби карактеристичан укус парадајза и да додати зачини чине једну хармоничну целину у укусу и мирису производа. Црни лук се обично додаје у знатно већим количинама у односу на бели лук, а бели лук се у неким рецептурама и потпуно изоставља, што зависи од укуса потрошача.

Лук може да буде самлевен предходно или само исечен на ситне комаде. Кува се у парадајзу све док не омекша да би могао да се пропасира. Бели лук не мора да се љушти, јер се pokožица одстрањује при пасирању. Од зачина додају се: цимет, бибер, мирођија, целер, першун, лавор, мајоран, коријандер, слачица, касија и др., слично као и при производњи сенфа. Зачини се додају у облику праха или као уљани екстракти или се екстракција врши држањем одређених количина зачина у сирћету. Они се додају на крају да се при кувању не би испаравањем изгубили. Ради побољшања боје може да се дода и слатка млевена зачинска паприка.

Таб. 50. Однос суве материје, специфичне тежине и индекса рефракције у кечапу

Сува материја рефракт. %	Специфична тежина	Индекс рефракције	Сува материја рефракт. %	Специфична тежина	Индекс рефракције
1	2	3	4	5	6
16.0	1.067	1.3557	28.5	1.128	1.3767
16.5	1.069	1.3565	29.0	1.131	1.3775
17.0	1.072	1.3573	29.5	1.133	1.3784
17.5	1.074	1.3582	30.0	1.136	1.3793
18.0	1.077	1.3590	30.5	1.138	1.3802

1	2	3	4	5	6
18.5	1.079	1.3598	31.0	1.140	1.3811
19.0	1.082	1.3606	31.5	1.143	1.3820
19.5	1.084	1.3614	32.0	1.145	1.3829
20.0	1.087	1.3622	32.5	1.148	1.3838
20.5	1.089	1.3631	33.0	1.150	1.3847
21.0	1.091	1.3639	33.5	1.153	1.3856
21.5	1.094	1.3647	34.0	1.155	1.3860
22.0	1.096	1.3655	34.5	1.158	1.3874
22.5	1.099	1.3664	35.0	1.160	1.3883
23.0	1.101	1.3672	35.5	1.162	1.3893
23.5	1.104	1.3681	36.0	1.165	1.3902
24.0	1.106	1.3689	36.5	1.167	1.3911
24.5	1.109	1.3698	37.0	1.170	1.3920
25.0	1.111	1.3706	37.5	1.172	1.3930
25.5	1.113	1.3715	38.0	1.175	1.3939
26.0	1.116	1.3723	38.5	1.177	1.3949
26.5	1.118	1.3732	39.0	1.180	1.3958
27.0	1.121	1.3740	39.5	1.182	1.3968
27.5	1.123	1.3749	40.0	1.185	1.3978
28.0	1.126	1.3758			

Bigelow, Smith, and Greenleaf.

Просечни састав кечапа:

сува материја (рефрактометром)	25	—36%
укупни шећери	12	—24%
укупна киселост	1,1—	1,7%
пепео	3,2—	3,7%

Киселост кечапа се највише креће од 1,25 до 1,50%, а садржај суве материје од 32 до 35%. Највећи део суве материје сачињавају шећер и со; садржај шећера износи преко 50% од садржаја суве материје.

Оријентационо на 1000 kg парадајза специфичне тежине 1,06, додаје се:

шећера око 120 kg,
соли око 25 kg,
црног лука 22 kg,
белог лука 0,5 kg.

Сирће треба да је безбојно; обично се узима сирће са око 10% сирћетне киселине. Кад је постигнута потребна сува материја, а предходно је додато и сирће и зачини, производ се пасира. Пасирање је неопходно јер се њиме постиже хомогенизација састојака, уситњавање честица, и истовремено одстрањују сви непотребни делови. Пасир машина као и сви делови апарата и судова који долазе у додир са производом морају бити од нерђајућег челика.

Уколико се кување обавља у вакууму, онда се пред крај кувања испушта вакуум како би се постигла виша температура. На овај начин се постиже пастеризација производа. Ако температура производа за време пасирања и касније до момента пуњења не падне испод 85°, није потребно накнадна пастеризација. Производ се пуни у предходно паром стерилисану амбалажу. Ако температура падне испод 85°, неопходно је да се производ пастерише после пуњења у амбалажу. Пастеризација се обавља на температури око 85 до 90° 30 до 45 мин. за боце од 0,2 и 0,45 kg.

Боце са кечапом се после затварања или после пастеризације перу хладном водом помоћу тушева како би се одстранио производ који се задржао на зиду амбалаже, а истовремено овим се постиже и хлађење.

У неким случајевима кечапу се додаје натријум-бензоат или калијум-сорбат највише до 0,1% као конзерванс. Међутим, ако је сировина квалитетна, поступак правилан и без неких застоја, додавање конзерванса није потребно. Сирће и зачин омогућавају да се производ одржава и после отварања амбалаже извесно време, без појаве ферментације, плесивости и сл. Контрола квалитета кечапа обавља се на исти начин као и код концентрата парадајза. Као основни елементи у оцени квалитета узимају се: боја, конзистенција и укус.

Сок од парадајза

Сок од парадајза из године у годину постаје све траженији производ. Одликује се лепом, јасно црвеном бојом, пријатним освежавајућим укусом и значајном вредношћу са гледишта исхране.

По физичким својствима као и технолошком поступку, сок од парадајза припада групи кашастих сокова, јер поред течног дела садржи и паренхимски део ткива плода. Ради постизања одређеног укуса соку се додаје натријум-хлорид.

Технолошки поступак производње сока састоји се из следећих операција: избор сировине, прање, преглед, дробљење, издававање семена, предгревање, пасирање, хомогенизација, додавање соли, пастеризација и хлађење.

За производњу сока треба парадајз да буде добро зрео и потпуно здрав и свеж. Најпогодније су сорте које нису ни сувише водене ни сувише чврстог ткива, да би се добио сок одређеног вискозитета. Ово се може постићи и комбинацијом двеју сорти. Боја плодова треба да је интезивно црвена. Пожељно је исто тако да то буде сорта са што већим садржајем суве материје, високим садржајем витамина С и пријатног слатко-накиселог укуса. Дужим стајањем плодови не само да губе у појединим састојцима као што је витамин С, шећер, већ се у великој мери мења укус а истовремено пружа могућност за развиће микроорганизама, међу којима у првом реду квасаца и плесни.

Прање се врши у две фазе као грубо и фино прање - потапањем и испирањем помоћу тушева. Уколико је производ свеж и правилно транспортован тако да није дошло до механичких повреда током транспорта, прање парадајза се врло лако обавља и са свим задовољавајућим одклањањем нечистоће, кроз две фазе прања.

Преглед плодова треба врло пажљиво обавити, како би се одстранили сви плодови који због лошег квалитета не задовољавају, а то су зелени, плесиви и лоше опрани плодови. Познато је да и незнатан део плодова лошег квалитета у великој мери мења укус и својства сока.

Дробљењем почиње фаза издавања сока. Да би се загревање брже обавило као и да би се лакше и брже извршило пасирање, производ треба да буде уситњен. Мада се за очување витамина С показао бољи поступак загревања целих плодова паром, па онда дробљење, ипак се у индустрији као погоднији начин примењује најпре дробљење па загревање.

После издвајања семена, што се обавља на исти начин као и при производњи концентрата, производ се загрева у затвореном цевастом предгрејачу индиректним путем помоћу паре. Предгревање обезбеђује већи садржај пектинских материја у соку, што доприноси да сок има одговарајући вискозитет. Код сока који се добија без загревања или са slabим загревањем, не само да је вискозитет мањи, већ брже долази до издвајања чврсте и течне фазе. Ово се објашњава (McCallosh i Kertesz, 1949) дејством метилстеразе која демотира пектининску киселину стварајући пектинску киселину, која се даље дејством полигалактуроназа (деплимеразе) брзо разграђује, а тиме губи колоидна својства, што у крајњој линији доводи до опадања вискозитета сока. Пектин-метил-естераза је у парадајзу присутна у великим количинама и мада је њено оптимално дејство око pH 6,5 до 7,5, и при pH 4 до 5 у присуству довољних количина катјонских соли, активност је знатна. Загревањем производа на температури изнад 80° инактивира се пектинметил-естераза и тиме спречава деметилација и безбеђује већи садржај пектинских материја у соку, што сок чини пунијим.

Таб. 51.- Однос укупног садржаја суве материје и специфичне тежине пулпе и филтрата парадајз сока

% суве материје	Специфична тежина на 20°C		% суве материје	Специфична тежина на 20°C		% суве материје	Специфична тежина на 20°C	
	Пулпе	Филтрата		Пулпе	Филтрата		Пулпе	Филтрата
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.42	1.0150	1.0133	7.06	1.0297	1.0274	10.41	1.0433	1.0404
3.53	1.0155	1.0138	7.17	1.0301	1.0279	10.52	1.0437	1.0409
3.64	1.0159	1.0142	7.28	1.0306	1.0283	10.64	1.0442	1.0413
3.76	1.0163	1.0146	7.34	1.0308	1.0285	10.70	1.0444	1.0415
3.87	1.0168	1.0151	7.45	1.0313	1.0290	10.80	1.0449	1.0419
3.98	1.0172	1.0155	7.56	1.0317	1.0294	10.91	1.0453	1.0424
4.09	1.0177	1.0160	7.62	1.0320	1.0296	10.97	1.0456	1.0426
4.20	1.0181	1.0164	7.74	1.0324	1.0300	11.08	1.0461	1.0430
4.26	1.0183	1.0166	7.85	1.0329	1.0305	11.20	1.0465	1.0435
4.37	1.0188	1.0170	7.90	1.0331	1.0307	11.25	1.0467	1.0437
4.48	1.0192	1.0175	8.02	1.0336	1.0311	11.36	1.0472	1.0441
4.59	1.0197	1.0179	8.12	1.0340	1.0315	11.47	1.0476	1.0446
4.71	1.0201	1.0183	8.24	1.0345	1.0320	11.59	1.0481	1.0450
4.82	1.0205	1.0188	8.35	1.0349	1.0324	11.70	1.0485	1.0454
4.93	1.0210	1.0192	8.46	1.0354	1.0328	11.81	1.0490	1.0459
5.03	1.0215	1.0196	8.57	1.0358	1.0333	11.93	1.0494	1.0463
5.10	1.0217	1.0198	8.68	1.0363	1.0337	12.05	1.0499	1.0467
5.21	1.0222	1.0203	8.74	1.0365	1.0339	12.10	1.0501	1.0469
5.33	1.0226	1.0207	8.86	1.0370	1.0344	12.21	1.0505	1.0474
5.44	1.0230	1.0211	8.96	1.0374	1.0348	12.32	1.0510	1.0478
5.55	1.0235	1.0216	9.14	1.0381	1.0354	12.43	1.0515	1.0482

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.66	1.0240	1.0220	9.25	1.0386	1.0359	12.55	1.0519	1.0487
5.77	1.0244	1.0225	9.36	1.0390	1.0363	12.65	1.0524	1.0491
5.88	1.0249	1.0229	9.47	1.0395	1.0368	12.77	1.0528	1.0495
5.94	1.0251	1.0231	9.58	1.0400	1.0372	12.88	1.0533	1.0500
6.05	1.0256	1.0235	9.70	1.0404	1.0376	12.99	1.0538	1.0504
6.16	1.0260	1.0240	9.80	1.0408	1.0381	13.10	1.0542	1.0508
6.22	1.0263	1.0242	9.92	1.0413	1.0385	13.22	1.0547	1.0513
6.33	1.0267	1.0246	10.02	1.0417	1.0389	13.32	1.0551	1.0517
6.45	1.0272	1.0251	10.14	1.0421	1.0394	13.44	1.0556	1.0521
6.50	1.0274	1.0253	10.25	1.0426	1.0398	13.55	1.0560	1.0525
6.61	1.0279	1.0257	10.35	1.0430	1.0402	13.66	1.0565	1.0529
6.72	1.0283	1.0261				13.78	1.0569	1.0533
6.84	1.0288	1.0266				13.89	1.0574	1.0537
6.95	1.0292	1.0270				14.01	1.0579	1.0541

Bigelow i Fitzgerald

Пасирање је веома значајна операција у производњи сока од парадајза. Одстрањују се сви груби делови а истовремено ткиво уситњава и хомогенизује. Последња фаза пасирања, а бично их има три, треба да буде обављена са што ситнијим отворима на ситну пасир машине, како би се добиле што ситније честице, а тиме и хомогенији производ. Уситњеност честица представља основни елемент да се постигне добра дисперзија, како не би дошло до издвајање чврстог и течног дела. Облик честица је такође значајан фактор и најбоље је ако су честице приближно округлог облика. Садржај пектина и дејство заштитних колоида има секундарну улогу. Уколико честице нису довољно уситњене, оне испољавају својство груписања, услед чега настаје издвајање грудвица или неправилних форми груписаних честица најчешће у грилићу боце.

На принос сока поред својстава сорте, утиче и предгревање и врсте пасир машине. У неким линијама после пасирања врши се још накнадна хомогенизација применом колоидног млина или хомогенизатора. Сврха накнадне хомогенизације је да се постигне што већа уситњеност честица, како би се сок боље стабилизовао. Међутим, уколико се пасирањем може да постигне двојна уситњеност, хомогенизација се не примењује, јер се сок у току хомогенизације излаже у већој мери ваздуху, што се неповољно одражава на укус. У том случају пре хомогенизације врши се деаерација.

Додавање соли може да се обави на два начина. Потребна количина соли може да се дода у већу количину сока. За ово се користе посебни судови са мешалицама, како би се постигла хомогенизација додате соли. У последње време се додавање соли врши на тај начин што се одмерена количина дозира у амбалажу пре пуњења. Одмеравање се врши помоћу специјалних машина у ком случају се употребљава обична чиста со, или се додају таблете одређене тежине. Таблете натријум-хлорида се посебно наручују у зависности од запремине амбалаже.

Натријум хлорид се додаје у количини 0,5 до 0,7%.