



Fruits & Berries

ПРОГРАМ ПОДРШКЕ РАЗВОЈУ
ПРИВАТНОГ СЕКТОРА
У ОБЛАСТИ ВОЋАРСТВА
И БОБИЧАСТОГ ВОЋА У ЈУЖНОЈ СРБИЈИ

Дански програм развоја воћарства на Југу Србије има за циљ да унапреди производњу, прераду, пласман и продају вишње, шљиве, трешње, малине, боровнице, јагоде и купине. Програм се реализује на простору Нишавског, Топличког, Јабланичког, Пчињског и Пиротског округа.

Општи циљеви програма су:

Јачање одрживог развоја у приватном сектору у наведеним окрузима
Повећање извоза и прихода
Креирање нових радних места и смањење миграције
Припрема за улазак у ЕУ

Основне компоненте програма су:

Изградња капацитета
Додела субвенција у циљу развоја вредносних ланаца

Овај приручник је издат уз финансијску подршку Владе Краљевине Данске у оквиру реализације компоненте јачања капацитета Програма подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији.



Fruits & Berries

Технологија прераде воћа

Проф. Др Радисав Благојевић
Горан Ранковић, дипл.оец.
Зоран Стефановић, дипл. инж.
Иван Радојковић, инж

DANIDA



**The Danish
Neighbourhood
Programme**



Проф. Др Радисав Благојевић
Горан Ранковић, дипл.оец.
Зоран Стефановић, дипл. инж.
Иван Радојковић, инж

Технологија прераде воћа

Наслов:

Технологија прераде воћа

Издавач

Канцеларија за програм подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији

Аутори:

Проф. Др Радисав Благојевић
Горан Ранковић, дипл. оец.
Зоран Стефановић, дипл. инж.
Иван Радојковић, инж

Главни и одговорни уредник:

Проф. Др Радисав Благојевић

Рецензент:

Проф. др Борис Ристевски

Овај приручник је издат уз финансијску подршку Владе Краљевине Данске у оквиру реализације компоненте јачања капацитета Програма подршке развоју приватног сектора из области воћарства у Јужној Србији.

Садржај овог приручника у потпуности је одговорност аутора а не одсликава ставове Владе Краљевине Данске или Програма подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у јужној Србији.

Садржај	3
Предговор	4
Технологија прераде воћа	5
Технолошка својства воћа	5
Механички састав воћа	6
Хемијски састав воћа	7
Технолошка зрелост воћа	9
Начини конзервисања	10
Конзервисање високим температурама	11
Висина температуре и време загревања	11
Конзервисање ниским температурама	12
Расхладна средства	12
Производи од воћа	14
Полупрерађени производи	14
Пулпа	14
Каша	15
Сирови воћни сок	15
Готови производи	17
Компот	17
Воћна салата	18
Желирани производи	20
Џем	20
Мармелада	22
Желе	24
Слатко	25
Кандирано воће	27
Припрема воћа	27
Спори начин кандирања	28
Брзи поступак кандирања	29
Припрема сирупа	30
Пекмез	31
Литература	32

Предговор

Публикација технологија прераде воћа има за циљ да пружи основне информације произвођачима и прерађивачима воћа о технологији прераде, било да се ради о преради воћа у кућној радиности или о већим произвођачима који имају индустријски карактер. Сведоци смо наглог развоја ове привредне гране која, афирмацијом нових производа, осваја не само наше већ и светско тржиште, а нарочити европско.

Пошто су уведени стандарди новијег датума, где је прецизирано шта треба да испуне произвођачи у производњи готових производа или полупрерађевина, то непознавање технолошких поступака у производњи може да буде веома неповољно за самог произвођача и извозника. По свој природи област прераде воћа је врло обимна и разноврсна. То ствара одређену потешкоћу при овако широком приступу, па се сваки технолошки поступак, сировина и опрема, коришћени за добијање одређених производа, морају детаљно обрадити са свим потребним значајним појединостима.

У овој сажетој публикацији, обрађена је технологија конзервисања појединих производа, полупрерађевина и неколико готових производа, који се највише производе како у кућној радиности тако и у индустрији. Надамо се да ће корисници ове публикације проширити своја знања у овој области, а бићемо захвални на примедбе читалаца како би смо друго издање ове брошуре учинили квалитетнијим

Аутори

Технологија прераде воћа

Индустрија за прераду воћа представља једну од најмлађих индустријских грана у нашој земљи, са врло специфичним обележјима развоја.

Почетак прераде воћа, и то углавном шљива, у организованијем облику забележен је још крајем 1887. године. У периоду од 1920. године до Другог светског рата може се сматрати као период настајања ове производно индустријске гране и усвајање елемената који ће овој производњи дати основна обележја индустријске гране. Индустријски капацитети у то време износили су око 3000 тона готовог производа са претежно занатским карактером рада.

Међутим, мора се истаћи да је са овим производима формиран први појам конзервисаног воћа и поврћа на домаћем тржишту. Истовремно ове радионице су одиграле улогу првих центара за школовање стручног и радничког кадра за ову врсту прераде. Већи број ових радионица добијао је шири карактер организованије производње, тако да се не само одржао већ и сада спада у групу значајних произвођача конзервисаног воћа у виду прерађевина и готовог робног производа.

Интензиван развој и индустријски карактер добија после другог светског рата шездесетих година прошлог века. Настао је већи број фабрика за топлу прераду, хладњача, фабрике за производњу воћних концентрата, савремене сушаре и др. што је све имало за циљ повећање боја плантажа са савременим системима гајења воћа.

Услови и могућности производње воћа у нашој земљи, као и потребе за овом врстом хране, налажу безусловно даље повећање и осавремењивање индустрије прераде воћа.

Технолошка својства воћа

При преради воћа постављају се одређени захтеви, које оно као основна сировина мора да задовољи, јер квалитет готовог производа зависи у првом реду од квалитета свежег воћа. Са гледишта технологије, сировина мора да задовољи захтеве који се постављају с обзиром на физичка и хемијска

својства, као и опште и специфичне квалитетне карактеристике које треба да има готов производ.

Са технолошког гледишта посматрано основни елементи квалитета воћа као сировине за прераду јесу:

- Механички састав (рандман)
- Хемијски састав
- Технолошка зрелост

Наведени елементи су функција у првом делу врсте воћа, затим сорте, агроеколошких и агротехничких услова у току гајења, момента бербе, услова транспорта и чувања сировине после бербе до прераде. Сви ови услови су подједнако значајни и међусобно тесно повезани, те им се мора поклонити пуна пажња у циљу постизања и одржавања квалитета сировине, а са овим и квалитета готовог производа.



Слика 1. Воће и производи од воћа

Механички састав воћа

Механички састав сировине представља основни услов за рентабилну производњу, без обзира о ком се производу ради. Под механичком саставу плода подразумевамо тежински однос појединих делова плода, односно продуктивних органа који се прерађују (покожица, коштица, петељка и др).

Код воћа разликујемо два дела: први који се користи и онај који представља отпад.

Отпад у односу на корисни део представља рандман. Код прераде треба да буде што је то могуће мањи отпад ради рентабилности производње.

Хемијски састав воћа

Хемијски састав воћа посматрамо са гледишта исхране као и са гледишта технологије. Који технолошки поступак ће се применити, које реакције се могу очекивати током прераде, као и какав производ, па и колика ће се количина добити, тесно је везано за хемијски састав сировине.

Под хемијским саставом сировине подразумева се садржај свих састојака у производу укључујући и воду. Компоненте хемијског састава, количином као и међусобним односом, формирају органолептичка, хранљива и биолошка својства производа.

Хемијски као и механички састав, специфичан је за сваку врсту па и сорту. Ова специфичност се карактерише варирањем у одређеним границама у зависности од климатских услова, агротехничких мера као и стадијума зрелости плода. Температурна сума и количина падавина као и ђубрење и наводњавање, могу да услове извесна одступања од просечног састава који у основи карактерише неку сорту. Са технолошког гледишта хемијски састав се најједноставније изражава и најбрже одређује као садржај суве материје. Овим појмом обухваћен је садржај свих једињења који улазе у састав воћа осим воде. Већи садржај суве материје у воћу има већу хранљиву вредност као и повољнија органолептичка својства.

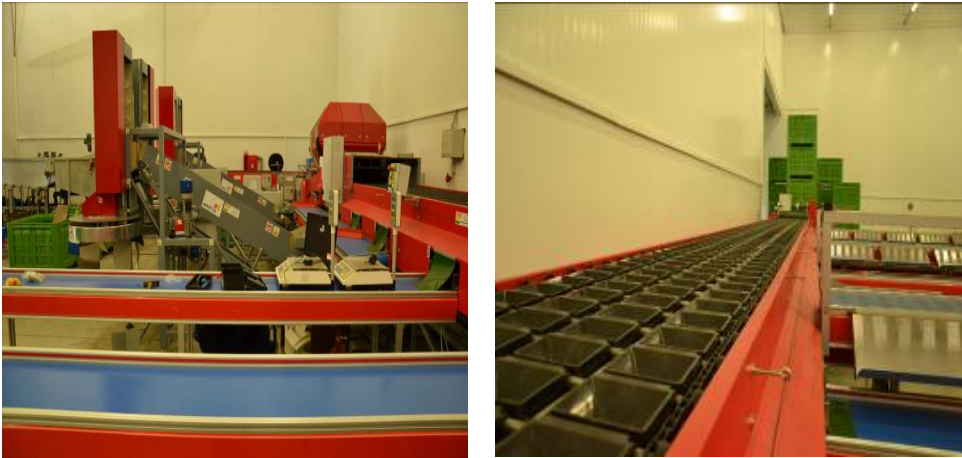
Најважније компоненте хемијског састава воћа сматрају се: шећери, киселине, бојене материје, пектинске и минералне материје.

Шећери су најчешће после воде најзаступљенији састојци. Чине највећи део растворљивих сувих материја, који се одређују као рефрактометријска вредност.

Садржај укупних шећера варира у доста широким границама, што зависи од врсте, сорте, степена зрелости и од услова гајења. Јагодасто воће може да садржи од 2,5 % до 15% шећера, коштичаво воће од 3 % до 15 %, а јабучасто од 6 % до 17 %.

Киселост воћа потиче од органских киселина и њихових соли. Најзаступљеније киселине су: јабучна, лимнска и винска. У нешто мањем опсегу могу да се нађу: оксална, ћилибарна мравља, сирћетна, лимунска и др. Киселост производа представља основну компоненту укуса. Однос садржаја

шећера и киселина може да се изрази нумерички и назива се коефицијент сласти.



Слика 2. Линије за прераду воћа

Бојене материје представљају изузетно значајне састојке за визуелну оцену производа. Тежи се да се прерађују сорте са што интензивнијом бојом где воће улази само једним делом у формирању укупног садржаја суве материје, као што је то случај са сирупима, затим код џема, мармеладе и сличних производа. Бојене материје се узимају и као елеменат за одређивање погодности сировине за одређени вид прераде. Велики број воћа садржи антоцијане као доминантне пигменте: вишња, јагода, купина, боровница, шљива и др. Током прераде садржај антоцијана се редовно смањује деградационим процесима при загревању, где настају квалитативно друга једињења са другом бојом.

Минералне материје у свежем воћу налазе се најчешће у границама 0,3 % до 0,8 %. Ова количина премашује садржај у многим другим намирницама, те се воће сматра врло богатим изворима минералних материја, што му даје посебну вредност.

Од минералних материја у пепелу воћа нађени су редовни састојци: сумпор, калијум, калцијум, гвожђе, манган, натријум, фосфор, затим у мањим количинама: бакар, цинк, јод, флуор молибден и др. Од свих елемената најзаступљенији је калијум скоро 50 % од укупних елемената.

Технолошка зрелост

Технолошки стадијум зрелости воћа представља ону фазу сазревања која пружа оптималне услове квалитета за конзервисани производ.

Код неких врста и у неким случајевима прераде овај стадијум се поклапа са физиолошком зрелошћу плодова. Изузев за компот, воће за све остале прерађевине се користи у пуној зрелости.



Слика 3. Рефрактометар за мерење шећера у воћу

Начини конзервусања

Воће, као и сви лако кварљиви производи, пошто се преради мора да се конзервише. Под конзервусањем подразумева се завршна операција којом се или уништавају присутни микроорганизми или се зауставља њихово развиће и размножавање. Ова операција уствари обезбеђује да производ може да се чува одређено време без промена и на тај начин да се користи ван сезоне и места производње.



Слика 4. Конзервисани производи

Постоје у пракси неколико начина конзервусања полупрерађених производа од воћа. Са практичног гледишта посматрано, при извођењу ове технолошке операције поставља се као задатак да производ у што мањој мери измени своја карактеристична првобитна својства, а да му се истовремено обезбеди већа трајност.

Од начина конзервусања у области индустријске прераде воћа познати су:

1. Примена високих температура
2. Примена ниских температура
3. Сушење
4. Концентрисање
5. Примена високе концентрације шећера
6. Примена хемијских средстава
7. Биолошко конзервусање

Конзервисање високим температурама

Примена топлоте у сврхе конзервисања хране има прилично дугу историју. То је један од најстаријих начина конзервисања воћа. Конзервисање хране загревањем пружа могућност лаког и задовољавајућег конзервисања производа од воћа, уколико се води рачуна о свему ономе што може да утиче позитивно као и ономе што се сматра негативним оценама квалитета. Због тога овај поступак захтева добро познавање свих елемената који могу да допринесу квалитету и од којих зависи ефекат загревања.

На ефекат загревања, односно дејства топлоте, могу да утичу више фактора од којих су најважнији:

1. Висина температуре и време загревања
2. Врста и број микроорганизама
3. Хемијски састав и физичка својства производа
4. Амбалажа и
5. Претходна обрада производа.

Висина температуре и време загревања

Висина температуре и време загревања су два основна елемента за постигнут ефекат дејства топлоте. Неоспорно је да се, што је температура виша а време загревања дуже, постиже ефикасније уништавање микроорганизама.



Слика 5. Линеје за производњу воћних сокова

Која температура ће се применити и колико ће се вршити загревање зависи у првом реду од својства самог производа. На основу ова два елемента у пракси се примењује неколико метода конзервисање топлотом, од којих су

најпознатији: стерилизација, пастеризација, муњевити и ХТСТ поступак.

Стерилизација је топлотни режим са температуром изнад 100 °С у времену од 1 до 60 минута.

Пастеризација је топлотни режим са температуром до 100 °С и време загревање до 30 минута.

Муњевити поступак састоји се у брзом загревањем течних производа у плочастом или цевастим пастеризатору на температури до 100 °С у току једног до три минута, углавном за течне производе.

ХТСТ поступак (висока температура) изнад 100 °С. и време загревање до 1 минута.

Конзервисање ниским температурама

Применом ниских температура, поред примена високих температура, један је од најраспрострањенијих начина конзервисања воћа. У индустријским размерама овај начин конзервисања развио се тек после 1930. године, и како је примена хладноће као могућност да се храна дуже очува, била позната од давнина.

Хлађењем или смрзавањем намирница, за разлику од примене високих температура, не уништавају се микроорганизми, већ се само стварају неповољни услови за њихово развиће и размножавање. Смрзавањем се постиже инактивација воде, што има могућности да се намирнице у таквим условима чувају знатно дуже а да не дође до кварења.

Хлађење и смрзавање је у ствари процес супротан загревању, посматрано са термодинамичког гледишта. Док се загревањем доводи топлота, смрзавање се обавља врло брзо. Смрзнути производи чувају се на температури око минус 18°С.

Расхладна средства

Расхладним средствима називају се супстанце помоћу којих се преноси топлота, односно која одузимају топлоту затвореној просторији и производу. Средства која се употребљавају за ову сврху треба да имају ниску тачку кондензације, да су незапаљива, некорозивна и јефтина за коришћење у индустријским размерама.

Најпознатија средства која у највећој мери задовољавају све ове захтеве и која се највише користи су Амонијак, а поред Амонијака користи се Фреон 12, угљендиоксид и др.

Амонијак се готово искључиво употребљава као расхладно средство у индустрији. Лако испарава у обичним условима, није скуп и има задовољавајући расхладни потенцијал.

Фреон 12 се најчешће користи за фрижидере. Незапаљив је, нетоксични и има врло добра термодинамичка својства.

Угљен диоксид CO_2 има погодна својства као незапаљив, неексплозиван, нетоксичан гас. Тачка кључања му је минус $78,5\text{ }^\circ\text{C}$.

Производи од воћа

Полупрерађени производи

У току сезоне, приспевањем, свеже воће може делимично да се преради и конзервише, како би послужило као сировина за даљу прераду. На овај начин се омогућава продужетак времена прераде што има вишеструки економски значај. Полупрерађени производи могу да се конзервишу применом хемијски конзерванаса, загревањем и смрзавањем.

Од полупрерађених хемијски конзервисаних производа познати су: пулпа, каша, и сирови воћни сок сукус.

Пулпа

Под пулпом се подразумева полупрерађени производ који садржи целе, или делове плодова воћа. Конзервише се сумпордиоксидом односно сумпорастом киселином или мрављом киселином. Пулпа конзервисана мрављом киселином има искључиву намену за производњу сировог воћног сока и воћног сирупа.

Ако се за конзервисање употреби сумпордиоксид онда се пулпа користи за производњу џема и мармеладе. Као пулпа могу да се прераде и конзервишу готово све врсте воћа, мада се у пракси највише производи пулпа од коштичавих врста воћа и од јагода.



Слика 6. Воћна пулпа

Каша

Хемијски конзервисана каша има одређену намену. Употребљава се за мармеладу, па се и производи од оних врста воћа које су погодне за овај производ, а то је углавном јабучасто воће. Добија се пасирањем бланшираних свежих плодова, или пулпе конзервисане хемијским средствима. Треба да буде уједначене конзистенције и да има одређени и садржај суве материје. Као конзерванс употребљава се SO₂ у облику сумпорасте киселине или њених соли.

Сирови воћни сок

Сирови воћни сок или матични сок је полу прерађени сок добијен цеђењем свежих или смрзнутих плодова или претходно конзервисане пулпе, грубо избистрен и конзервисан физичким поступком или хемијским конзервансима .

У пракси се обично под сировим воћним соком подразумева хемијски конзервисан полупрерађени сок а под матичним соком подразумева пастерисан полупрерађени сок.

Сирови воћни сок се најчешће производи од малина, купина, јагода и вишања, плодова који су богати антоцијанима, јер се овако конзервисан производ користи првенствено за производњу воћног сирупа. Матични сок конзервисан пастеризацијом, производи се од јабучастог воћа (јабука, крушка и дуња).



Слика 7. Сирови воћни сок

Полу прерађени сок конзервисан хемијским средствима може да се употреби само за производњу сирупа и концентрисаног сока. Ако је као конзерванс употребљена

мравља киселина, намена овог сока је искључиво за сируп или желе. Ако је конзерванс сумподиоксид, сок може да се користи и за производњу концентрисаних сокова пошто се загревањем сумпор диоксид одстрањује, али само у случајевима где се овај поступак дозвољава.

Пастерисани матични сок има знатно ширу примену. Производе га нарочито фабрике које производе сок, јер се на овај начин обезбеђује сировина за рад у току целе године.



Слика 8. Унутрашњост модерних хладњача

Готови производи

У ову групу убрајају се производи чији технолошки поступак даје производе који могу директно да се користи за исхрану.

У ширем смислу ту спадају и производи који се уз изванредан додатак и припрему такође користе у исхрани или су намењени за даљу прераду или у другим индустријама. Овде су сврстани производи са релативно ниским садржајем суве материје, као што су компот, каша, воћна салата, као и производи са високим садржајем суве материје: џем, мармалада, желе, кандирано воће, слатко, сокови, концентрисани воћни сокови, воћни сирупи и сушено воће.

Компот

Компот је производ са целим плодовима или деловима плодова у шећерном сирупу, конзервисан пастеризацијом у херметички затвореној амбалажи.



Слика 9. Компот

Може да се производи готово од свих врста воћа, али су нарочито погодне коштичаве врсте: вишња, бресква, трешња, шљива и кајсија, а од јабучастог воћа јабука и крушка. Може бити само од једне врсте или од више: мешани компот. Плодови или комади морају бити очувани, не сувише мекани али ни превише тврди. Мирис и укус морају бити карактеристични за воћну врсту од које је компот произведен. За производњу квалитетног компота од посебног је значаја степен зрелости плодова. Плодови треба да су довољно зрели,

како би имали одговарајућа органолептичка својства, али не смеју бити мекани и презрели.

Оптимальна технолошка зрелост воћа за производњу компота је са 80 % зрелости плода. Плодови морају да буду здрави, без видљивих оштећења јер то умањује квалитет готовог производа.

Класирање, калибрирање и одстрањивање петељке и коштице као и прање врши се машинским путем помоћу специјалних машина са ножевима, где се плодови најпре полове а затим уклања коштица. Уколико се врши љуштење онда се то обавља хемијским путем.

Бресква и кајсија може врло успешно да се љуште и сувим хемијским поступком. У овом случају се врши прво љуштење, па сечење и одстрањивање коштице. После краткотрајног третирања целих плодова врелим раствором натријум хидроксида концентрације 3 % до 5 % плодови се пропуштају кроз специјалну машину са ротирајућим гуменим ламелама, где се скида покожица и одстрањује као суви отпадак па се тек онда врши испирање, ради скидања заосталих делова покожице и одстрањивања натријумхидроксида.

Овако припремљени плодови у зависности од врсте воћа стављају се ручно или помоћу машине у претходно опрану и стерилисану амбалажу, и наливају врелим шећерним сирупом.

Воћна салата

Воћна салата је производ сличан компоту, припремљен као мешавина ситних плодова или ситно сечених делова плодова, свежих, смрзнутих или пастерисаних. Плодови се стављају у амбалажу, наливају шећерним сирупом и конзервишу топлотом. Амбалажа мора бити херметички затворена.

Као саставне компоненте воћне салате могу се употребити различите врсте воћа и у разним односима. Најчешће се воћне салате припремају од следећих врста воћа: брескве, крушке, ананас, грожђе и трешње. Као раствор припрема се сируп одређене концентрације за наливање. Према међународним стандардима концентрација сирупа мора да буде од 14, 18 и 22 брикса. Код нас, према нашим прописима, најмањи садржај суве материје треба да буде 18 %.



Слика 10. Воћна салата

Желирани производи

У групу желираних производа спадају: џем, мармелада и желе. Сви ови производи се карактеришу пихтијастом коегзистенцијом, која се постиже додавањем одређене количине пектина.

Џем

Џем је производ добијен укувавањем свежих, смрзнутих или полупрерађених хемијски конзервисаних плодова уз додатак шећера, пектина и киселина. Карактеристика овог производа је што садржи целе или комаде плодова у уједначено желираној маси, без издвајања течног дела. За производњу џема нарочито су погодне коштичаве врсте воћа (шљива, вишња, трешња, кајсија и бресква). Квалитетан џем се може добити и од јагодичастог воћа (јагода). Џем произведен од свежег воћа има бољу боју и арому а посебна му је предност што не садржи ни трагове конзерванса.

Технологија џема обухвата следеће операције:

- Избор сировине
- Прање и инспекција
- Одстрањивање неупотребљивих делова, кување са додатком шећера
- Додавање пектина и киселине
- Пуњење у амбалажу
- Затварање

Плодови намењени производњи џема морају да буду потпуно зрели са развијеним сортним карактеристикама и здрави. Иста технологија у припреми је као код производње компота. Припремљени плодови се вакумом увлаче у вакум апарате додаје се шећер и кува на температури 55 °С до 60 °С, са 60 % укупне суве материје додатог шећера, а 7 % се уноси преко воћа. Пред крај кувања кад је скоро постигнута потребна сува материја, додаје се пектин и киселина и кување се наставља али на обичном притиску. Испуштање вакума и кување на вишој температури је неопходно да би се обавила пастеризација. Уколико се неби обезбедила виша температура морала би да се изврши пастеризација производа после пуњења амбалаже. Пектин који се додаје, припрема се непосредно пред додавање и меша са шећером: на један део

пектина, додаје се 5 до 7 делова шећера. Ова смеша мора да се раствори у мало топле воде уз интензивно мешање.

За поправку укуса додаје се киселина, лимунска или јабучна. Одређена количина раствара се у мало воде и вакумом увлачи у вакум апарат.



Слика 11. Џем

Кад се постигне потребна сува материја, што се одређује рефрактометром, џем се испушта из вакум апарата и директно пуни у зато припремљену амбалажу. Амбалажа која се користи је обично стаклена од 750 гр која такође мора да буде стерилисана. Садржај суве материје готовог производа треба да је најмање 67 %, а киселост 0,8 % до 1 %.

Џем произведен од свежег воћа има бољу боју и арому, а посебна предност му је што не садржи ни трагове конзерванса.

Производња џема од коштичавог воћа као што је шљива, бресква, кајсија, трешња и вишња: плодови се полове, ваде коштице, одстрањују петељке и оштећени плодови, тако припремљена сировина се увлачи у вакум апарат, додаје се шећер и кува на температури од 55 °С до 60 °С. Због могуће појаве плесивости на површини џема мора се водити рачуна о температурним условима. Температура производа у моменту пуњења односно затварања амбалаже не би смела да је испод 80 °С.



Слика 12. Хладњача за прераду воћа

Мармелада

Мармелада је желиран производ добијен укувавањем пасираног свежег, смрзнутог или полупрерађеног воћа, са додатком шећера, пектина и киселине. Садржај суве материје треба да буде 67 %, као и код џема, од чега 60 % потиче од додатог шећера. Према врстама мармелада може да буде:

- Од једне врсте воћа и
- Од више врста воћа, мешана мармелада

Ако се мармелада производи само од једне врсте воћа, онда су то оне које дају квалитетну мармеладу као што су: бресква, кајсија, купина, рибизла, шипурак и др. и оне се често у декларацији називају фина мармелада. Имају мању желирану коезистенцију и пакује се у кутије.

Мешана мармелада се производи од јабука или дуња као најзаступљеније компоненте, са око 60 % од укупно додате количине воћа. Остали део чине племенитије врсте воћа, кајсија, бресква, вишња и др. У производњи мармеладе као и код џема, полупрерађени производи каша и пулпа имају веома значајну улогу, јер се врло успешно користе као сировина што омогућава производњу током целе године. У пракси 90 % од укупно произведене мармеладе добија се из хемијски конзервисане каше и пулпе.

Производња мармеладе обухвата два процеса:

- Производњу пропасиране каше
- Укувавање каше уз додаток шећера, пектина и киселине.

Ако се користи хемијски конзервисана пулпа, онда мора најпре да се изврши пасирање. Обавезна операција за полупрерађене производе је десулфитација. То се обавља кувањем у вакум апарату без или уз мали додатак воде. Време потребно за десулфитацију износи просечно око 15 минута, али то зависи од врсте воћа, количине сумпордиоксида и суве материје.

Каша од шипурка се врло тешко десулфитира: Десулфитација је успешнија ако садржај суве материје не прелази 10 %. Вакум и мешање упоредо са загревањем потпомажу издвајање сумпор диоксида.



Слика 13. Мармелада

Сумпор диоксид не може у потпуности да се одстрани, али у готовом производу не сме да га буде више од 0,01 %, а у мармелади од шипурка највише до 0,015 %. Пошто се изврши десулфитација додаје се шећер сахароза која до 30 % може да буде замењена фруктозним сирупом. Пред крај кувања, што се контролише садржајем суве материје помоћу рефрактометра, додаје се количина киселине и пектина. Кад се постигне сува материја, да у готовом производу буде најмање 67 %, испушта се вакум и производ топао пуни у амбалажу.

Амбалажа мора да буде чиста и стерилисана. За мармеладу се најчешће користе металне кутије са поклопцем који не омогућавају апсолутно херметичко затварање.

Ради заштите од евентуалног квара микроорганизмима, површински слој може да се премаже смешом мравље киселине и глицерина и специјално припремљеним раствором калијум сорбатом.

Да би се конзерванс задржао на површини и имао сигурнију заштиту, амбалажа напуњена мармеладом оставља се да се хлади 10 до 15 часова, да би се на површини

формирао заштитни дехидрисани слој, па се тек након тога врши премазивање и затварање.

Желе

Воћни желе је производ који се добија укувавањем воћног сока уз додатак шећера, пектина и киселина да се добије пихтијаста конзистенција .

Може да се производи готово од свих врста воћа са раствореним бојеним материјама. Посебно се цене врсте и сорте воћа које имају пријатну арому, као што су малина, јагода, мускатне сорте грожђа и др.

Производња желеа се састоји из два дела: производња бистрог или опалесцентног сока и укувавање сока са потребним додацима.

Према интензитету желирања, а то је везано и за врсту средства за желирање, желе може да буде чврсте конзистенције, да се може сећи или пихтијасте конзистенције.

За желе могу да се користе бистри или мутни (опалесцентни) сокови. Бистар сок има ту предност што желе има стакласт сјај и изглед, а мутни јер се на тај начин уноси извесна количина природно садржаног пектина што се повољније одражава и на сам процес желирања. Укувавање се врши у дупликатору или вакум апарату. Однос сока и осталих неопходних састојака, оријентационо узето, у тежинским процентима је :

- воћни сок.....33 % до 38 %
- шећер60 % до 65 %
- пектин1 %
- киселина0,3 % до 1 %.

Пектин се припрема као и за остале желиране производе, мешањем једног дела пектина са 5 до 7 делова шећера. Додаје се пред крај кувања како се дугим мешањем не би пореметио процес желирања.

За правилан процес желирања неопходно је обезбедити оптималне услове. Киселост треба даје 3 пХ до 3,2 пХ. Ако киселост није довољна неће се извршити потпун процес желирања, а ако киселина има у вишку производ се желира али се касније у току складиштења издваја течна фаза. Ако је недовољно шећера желирање је слабо, а ако га има у вишку може да искристалише, што није пожељно. Квалитет и

количина пектина су основни елементи. Треба употребити висококвалитетни пектин чији је степен желирања 200.

Кување је такође значајно у постизању исправног желирања. Ако се не постигне потребан садржај суве материје 65 % до 70 % производ тешко и слабо желира. Ако се желирање врши у вакум апарату потребно је пред крај кувања извесно време обезбедити повишену температуру, чиме се замењује пастеризација. Уколико то изостане желе који се пуну у стаклену амбалажу треба накнадно пастерисати.

Желе треба да буде бистрог изгледа, светлуцав у зависности од врсте сока, боје карактеристичне за сировину од које је произведен. Треба да има такву чврстину, да се добије глатка светлуцава површина.

Слатко

Слатко је производ који садржи целе или одређених димензија комаде плодова у густом шећерном сирупу. Конзервисање се и у овом случају, као и код других концентрисаних производа, заснива на осмоанабиози уз додатно деловање топлоте (термоабиоза). Слатко може да се производи од већег броја врста воћа, али се посебно погодним сматрају трешња, вишња, и шљива од коштичавих врста а јагода, малина и купина од јагодастих врста. Ради бољег одржавања и због укуса, треба да је у нешто већем степену сласти у односу на џем. Сува материја слатка мерена рефрактометром, креће од 75 % до 80 %. Укупна киселост је 1 %. За постизање што пријатније ароме, што се код слатка посебно цени, користе се ароматични зачини као што је ванила, орашчић, лимин и друго.

Технологија производње слатка састоји се из следећих операција: избор сировине, инспекција, прање, одстрањивање неупотребљивих делова, кување, пуњење амбалаже и затварање.

Без обзира о којој се врсти воћа ради, за слатко морају бити одабрани најквалитетнији плодови. Треба да су довољно зрели али још увек чврсти, здрави без оштећења и уједначене крупноће.

Утицај сорте је овде веома значајан, па се врши избор одређене сорте или њима сличне које имају крупније и обојене плодове.

Од трешања могу да се прерађују и обојене, али посебно се истичу жуте и беле сорте. Од јагода, бирају се сорте средње крупноће или чак сорте са ситнијим плодовима, добро обојеном и са чврстом конзистенцијом.



Слика 14. Слатко

Не треба мешати сорте јер при кувању могу да се понашају различито.

Кување се врши у специјалним плитким дупликаторима, запремине 30 до 50 литара. Да би се добио производ светле боје, кување треба да је што краће. Не сме да дође до карамелизације шећера јер то мења и боју и укус. Мешање мора бити веома пажљиво да се плодови не би распали.

Однос шећера и воћа је 1:1 за трешњу, као и за оне сорте вишања које нису много киселе - типа мареле.

Од сахарозе се најпре припреми сируп концентracије око 65 %. У овај сируп може да се дода извесна количина глукозно фруктозних сирупа 10 % до 20 % водећи рачуна о степену сласти готовог производа. У припремљени и мало прохладљени сируп додаје се одређена количина воћа и кува у дупликатору док се не постигне 75 % до 80 % суве материје. За сваку врсту слатка се одређује степен концентracије. Трешњама се додаје потребна количина лимунске киселине пред крај кувања. Производ се одмах топао сипа у припремљене тегле, затвара и оставља да се поступно хлади.

Кандирано воће

Кандираним производом назива се воће, цели плодови или сечени, импрегнисани шећерним сирупом тако да задрже облик и изглед. Могу да се чувају у нехерметичном паковању и у обичним условима складиштења.

Овај начин конзервисања воћа је јако развијен у Грчкој и Италији. Код нас га има веома мало. Заснива се на принципу осмоанабиозе у условима врло високог садржаја суве материје која је редовно изнад 80 %.

По структури ткива, па и по грађи плода, за кандирање су најпогодније коштичаве воћне врсте: шљива, трешња, вишња, бресква и кајсија, а од јабучастих врста крушка, дуња и јабука.

Позната су два технолошка поступка импрегнације припремљених плодова: спори и брзи. И у једном и у другом случају користи се полупрерађено обично хемијски конзервисано воће, мада могу да се користе и свежи плодови.

Припрема се састоји у томе што се опрано и пробрано воће ставља у раствор сумпор диоксида или натријум хлорида. Концентрације су следеће:

- за трешњу и вишњу 0,3 % до 0.35 % SO₂
- за брескву и кајсију 3.5 % NaCl са 1,6 % до 1,8 % NaHSO₃
- за шљиву 3 % NaHSO₃

Конзервисано воће се држи у бурадима најмање 50 дана пре почетка прераде. На овај начин се постиже очвршћавање ткива што је веома важно за добијање квалитетног производа. Ако је потребно да се постигне што боље очвршћавање може се раствору додати још и до 1 % кухињске соли, или се користе калцијумове соли сумпорасте киселине. Предност ове припреме је у томе што овако конзервисано воће може да се чува и да се прерађује у вансезонском периоду приситизања воћа.

Припрема воћа

Непосредна припрема се састоји у испирању, јер се за овај начин користи хемијски конзервисано воће. После испирања воће се кува у чистој води да би се одстранио сумпор диоксид и да би воће омекшало и да би добило потребну еластичност. Испрано и прокувано воће се поступно

импрегнише потапањем или преливањем сирупа са најнижом концентрацијом шећера од 20 % уз стално загревање. Повећање концентрације се врши после неколико часова. Размак времена треба да је нешто већи у почетном стадијуму. Ово се одређује експериментално за сваку врсту воћа а зависи од начина припреме плодова (сечени, љуштени). Ако је воће љуштено и сечено дифузија је знатно бржа па је потребно краће време, него ако се кандирају цели неољуштени плодови. Цео процес кандирања у овим условима траје два до четири дана, за које време се постигне максимална концентрација од око 75 %. Процес кандирања може да траје и нешто дуже, око 10 дана, уз нешто дуже задржавање плодова у сирупу. По завршеном циклусу потапања плодова концентрације од 20 % до 70 %, плодови се цеде, испирају и ако је потребно и суше. Поступак сушења, припреме и паковања исти је као и при поступку спорог кандирања.



Слика 15. Кандирано воће

Спори начин кандирања

Карактеристика спорог начина кандирања је што се повећање суве материје тј. импрегнација шећером обавља поступно, те је потребно дуже време. Овим поступком се добија врло квалитетан производ, али је производња скупа.

Шећерни раствор за импрегнавање се справља од сахарозе и глукозног сирупа. Најчешће је однос ових шећера 1:1. Глукозни сируп спречава кристализацију сахарозе, а позитивно утиче и на изглед и својства самога воћа.

За овај начин кандирања могу да се користе и свежи плодови. Опрани плодови, са одстрањеним коштицама цели или сечени, се стављају у сируп, чији је садржај суве материје само за неколико, највише 5%, већи од садржаја суве материје

воћа. Већа концентracија може да услови смежување плодова, па се у почетку мора ићи веома пажљиво са повећањем концентracије сирупа.

Сируп са плодовима се загрева у дупликатору до тачке кључања, и одмах изручује у посебне судове у којима се држи 24-48 часова да се обави пенетрација шећера у ткиво плодова. Овај поступак се понавља са поступним повећањем концентracије шећера у сирупу, за по 5 % највише, све док се не постигне садржај суве материје око 70 %. Вишак сирупа се одстрањује, цеђењем преко решеткасте површине и ако су плодови цели и неољуштени, пажљивим спирањем уклања се површински слој шећера.

Следећа фаза је сушење. Обавља се у сушници на температури 60 °C - 65 °C. Садржај суве материје у осушеном производу је 80 % - 85 %.

После сушења врши се пребирање и припрема за паковање. Ако су кандирани цели плодови (трешња, вишња, шљива), код којих се обавезно коштица одстрањује пре импрегнације, очувани плодови се ручно пуне деловима распаднутих и на тај начин формира природни изглед плода.

Стакласто сјајни изглед производа постиже се прскањем или преливањем концентрованих раствора шећера. Овим се постиже стварање fine уједначене стакласте превлаке, која не само да даје лепши изглед веће има и заштитну улогу.

Паковање се врши у стакленим кутијама обележеним целофаном, слично ратлуку или желе бомбонама, или у пластичне кесе.

Брзи поступак кандирања

Суштина овог начина је што се загревањем и одржавањем постигнуте температуре стварају услови за брже продирање шећера у ткиво плода. То је уствари индустријализовани спори поступак.

Импрегнација се обавља у специјалним судовима у којима се налази шећерни сируп различите концентracије. Почетна концентracија шећера је 20 % и разлика од 5 до 10 све до 70%. Пожељно је да разлика у концентracији у почетку буде мања, обзиром на осетљивост ткива. Казани су или као дупликатори или вакум апарати, а температура на којој се врши кандирање је око 55 °C.

Припрема сирупа

Сируп се обично справља као 75 процентни па се разблаживањем или поступним коришћењем добијају потребне концентрације: на 25 делова сахарозе додаје се 62,5 делова 80 процентног глукозног сирупа и 30 делова воде. Сирупу се пред крај кувања додаје лимунска или јабучна киселина да пХ вредност буде 3,5.



Слика 16. Припрема сирупа за кандирање воћа

Пекмес

Пекмес је производ сличан мармелади, добија се укувавањем пасираног или непасираног воћа без или уз додатак извесне мање количине шећера. Потребна конзистенција се постиже концентрисањем без додатка средстава за желирање. Производи се од нељуштених плодова шљиве. Антоцијани из pokožице омогућавају да се добије тамна (љубичасто мрка боја) готовог производа, која је карактеристична а која се на тржишту често и тражи.

Да би се добио укусан, и по осталим хемијским параметрима квалитетан производ, неопходно је одабрати добро зреле плодове са што већим садржајем шећера. Припрема сировине је иста као код осталих производа (џем). Пропасирани производ се одмах усисава у вакуум апарат где се врши концентрисање док се не постигне 55 % до 60 % суве материје. Пред крај кувања испусти се вакуум и производ кува кратко време на температури од 90 °С, ради пастеризације и постизања нешто тамније боје.

Уколико се додаје шећер то се обавља у почетку кувања и то највише до 20 % рачунајући на тежину производа.

Врео производ се одмах сипа у стаклену или лимену амбалажу која мора бити лакирана са унутрашње стране. За пекмес, као и за мармеладу користи се лимена амбалажа која се не затвара херметички. У том случају се производ, пошто се потпуно охлади, премаже 0,5 % калијум сорбатом ради спречавања површинског развића плесни и квасца.



Слика 17. Пекмес

Литература

1. Благојевић. Р: Божић , В: (2012), Берба и третирање воћа после бербе, Фруитс берр и Ниш.
2. Благојевич, Р; (2001), Воћарство , Импроме Ниш.
3. Благојевич, Р; Божић В; (2012), Трешња и вишња , Фруитс берри.
4. Булатовић , С: (1970), Практично воћарство, Задружна књига Београд.
5. Булатовић , С: (1970), Посебно воћарство Задружна књига, Београд.
6. Јанковић, М . Кандић, М. (1993) Технологија бербе, транспорта, смрзавања и чувања малине и купине. Ариље
7. Јанковић, М Кандић М. (1993) , Производња , прерада и пласман малине и купине , Ариље.
8. Петровић, С. Лепосавић, А., (2007), Купина и боровница технологија производње и прераде, Институт за воћарство Чачак.
9. Мишић , ПД. (1998/)Малина, Заједница за воће и поврће Београд.
10. Мишић , П. (2006), шљива , Партенон , Београд
11. Хасановић, Н. (2012), савремени расхладни системи за чување јабуке, Пољопривредни факултет Лешак.
12. Шошкић, А. (1998), малина, Нолит . Београд.