

Технологија на сушење на овошје

Предговор

Сушењето се вбројува меѓу најстарите методи за конзервирање на храна, при што е важно да се произведе хигиенски и здравствено исправен производ со сочуван квалитет и продолжен рок на траење. Скоро сите домашни потреби на потрошувачите и на произведувачите за сушено овошје се задоволуваат со увоз од развиените земји, додека еден дел од домашните примарни производи пропаѓа поради недостаток на преработувачки капацитети.

Решавањето на наведениот проблем, во смисла развој на нови и реконструкција на постоечките стари сушници прилагодени за преработка, односно сушење на овошје, би осигурал подобар пласман на домашните производи на домашен и странски пазар, а со тоа би се поттикнал и понатамошниот развој на овоштарството.

Овошјето кое се става во промет или се користи за индустриска преработка (сушење), мора да ги исполнува следните услови:

- 1) да е здраво и свежо;
- 2) да е во фаза на технолошка зрелост;
- 3) да нема стран мирис и вкус;
- 4) да е без примеси и
- 5) да не содржи остатоци од средствата за заштита на растенијата над максимално дозволени количини утврдени со прописи.

Технологија за сушење на овошје

Сушење или дехидрација е начин за конзервирање на овошјето. Технолошкиот процес за сушење на овошје опфаќа две основни фази: подготовка на производот за сушење и постапката за сушење.

Поради присуство на поголема количина на механички нечистотии правата фаза, а посебно технолошките операции миеење и лупење, треба просторно да бидат одвоени од втората фаза сушење.

Сушењето на овошјето може да се врши по природен пат, или во сушници со различни конструкции, кои како енергенс може да користат струја, гас и сончева енергија.

Кога овошните плодови ќе се донесат од терен, потребно е да се направи правилен третман (отстранување на надворешни примеси, миеење, лупење) за да може подоцна да се проследи во втората фаза сушење, потоа пакување на сувиот производ и понатаму да се стави во промет. Треба да се внимава овошните плодови при транспортот да не се гмечат, ниту механички да се оштетуваат. По бербата, транспортот треба да се изврши што побрзо за да не дојде до расипување. За да се зачува квалитетот на овошните плодови, треба да се спремаат на правилен начин. Примарната обработка на овошјето вклучува миеење, контрола, сечење и класирање, кое се врши пред сушење како и сушење на овошјето.

При пристигнувањето во објектот каде што ќе се врши примарната обработка, собраното овошје мора брзо да се истовари, и положи на чисто и засенчено место. Пред примарниот третман, материјалот не треба да биде изложен на директни сончеви зраци, освен ако за тоа не постои оправдана потреба. Свежото овошје мора да биде заштитено од влага или дожд.

Овошјето мора внимателно да се прегледа за да се елиминираат непосакваните материи или туѓи тела.

Сушење на овошни плодови

Сушењето на овошјето претставува доста важен процес за зачувување на квалитетот. Сушењето е процес, во кои водата испарува од растителното ткиво користејќи ги притоа топлината и струењето (движењето на воздухот). Топлината може да потекнува од Сонцето, или може да потекнува од вештачки извори, при што се трошат некои од енергенсите (нафта, дрва, гас и др.). Движењето на воздухот исто така може да биде природно или форсирано со (механички фенови). Овошните плодови содржат висок % на вода. Сушењето започнува уште од моментот на бербата, така за да се постигне висок квалитет на сува маса уште во оваа фаза многу е важен изборот на корпи, гајби и сл. Се препорачуваат гајби, за некои плодови и мрежест материјал преку кои растението може да дише, а треба да се избегнува да се користат непропустливи пластични кеси кои вршат деградација на плодовите. Времето помеѓу берењето и сушењето треба да биде што пократко. Кога од одредени причини е невозможно веднаш да се пристапи кон сушење, неопходно е

материјалот веднаш да се извади од гајбите и да се распостели во слој, се додека не се пристапи кон негово сушење. Исто така треба да се земе во предвид и тоа дека сите овошни плодови не се сушат под исти услови. Погрешното ракување со овошјето во текот на сушењето, може да доведе до намалување на квалитетот на сувиот производ. Некои овошни видови потешко се сушат од други, а тоа најмногу зависи од почетната содржина на вода во свежиот материјал и пропустливоста на ткивото.

Постојат различни начини за сушење на овошјето. Во основа тоа се различни варијанти на природно и вештачко сушење.

НАЧИНИ НА ПРИРОДНО СУШЕЊЕ

Сушење на отворено

Сушењето на отворено е најстар и наједноставен метод за конзервирање на овошје. На чиста и рамна површина се распоредува материјалот и се остава да се суши. Во овој метод се користат сончевата топлина и природното движење на воздухот (ветерот). Овошјето не треба да се изложува на директна сончева светлина, поради губење на карактеристичните бои и намалување на квалитетот после прегрејувањето.

Препорака: Сушење на провев и засенето место. Кај оваа варијанта на сушење пожелно е да се импровизираат покриени мрежести полици, на кои ќе се распореди свежиот материјал, а кои ќе го максимизираат протокот на воздухот и вадење на испарената вода. Неповолните временски прилики, како и утринската роса на повисоките надморски височини, можат да ја загрозат ефикасноста на овој метод па се предлага ноќно или интервентно покривање со воздушно – порозни материјали.

Сушење во затворен простор

Сушењето во затворен простор, ја отстранува можноста за влијание на неповолни надворешни услови (дожд, магла, роса) . Важно во оваа варијанта на сушење е просторот да биде чист, сув и добро проветрен, а по можност да има и дрвен под. Во затворените простории материјалот исто така може да се суши на импровизирани мрежести полици, или овошјето може да се врзува во низи и да се закачи на конец. Просторијата мора да има можност за проветрување, а потребно е со мрежи да се спречи пристапот на инсекти на самиот материјал кои се суши. Доколку сушењето е во низи закачени на конец, големината треба да биде таква за да се овозможи комплетно сушење .

Вештачко сушење на овошје

Користење на грејни тела во затворен простор

Во пролетните и есенските месеци, или во други периоди кога има подолг период на неповолни временски услови (во летните месеци), природното сушење на растенијата не е погоден начин за обработка поради високата влажност и ниските температури, при што испарувањето на водата на свежиот материјал е ограничено. Доколку температурата во затворениот простор се покачи со грејни тела (печки, греалки, радијатори и сл.), воздухот во просторијата ќе биде сув и водата од зеленчукот ќе испари побрзо. На тој начин процесот на сушење нема да се прекине, а се намалува можноста за промена на карактеристичната боја и микробиолошката контаминација на суровините, односно намалување на нивниот квалитет. Треба да се има во предвид дека за повеќето овошни плодови, температурата во просторијата не смее да биде повисока од 60°C.

Принудна вентилација со свеж воздух

Во процесот на сушење понекогаш е потребно да се зачува квалитетот и здравствена исправност на суровината. Тоа се постигнува со принудно внесување на свеж (сув) воздух и излез на воздухот со заситена водена пара. Овие системи најчесто се состојат од рамни или коси полица во просториите, или тунелите, каде што циркулацијата на воздухот е обезбедена со механичко движење на вентилаторот. Бидејќи оваа постапка за сушење е прилично спора, се препорачува често превртување и растресување на материјалот, за да не дојде до запарување на растителната маса. Овој метод е ограничен, бидејќи може да се користи само во топлите денови на летните месеци, доколку се избегнуваат утринските и ноќни пикови на високата воздушна влага. Најчесто на овој начин се конзервира свежата растителна суровина до конечно сушење, кога имаме ограничен капацитет на сушилницата и кратка кампања на берба.

Принудна вентилација со топол воздух

Најдобар квалитет на суровината се постигнува со сушење на овошните плодови, кога се сушат со струење на топол воздух. На овој начин физиолошките процеси во растителното ткиво и можноста за развој на микроорганизмите на свежиот растителен материјал, после бербата се сведуваат на минимум. Во овој случај се користи вештачки изменувач на топлина и се обезбедува циркулација на воздухот, со механичко движење на вентилаторот. Предноста на оваа постапка на обработка, е навремено и изедначено сушење на контролирана температура. Иако процесот на сушење во суштина е ист, според конструкциските решенија се разликуваат повеќе типови од кои најчесто се сретнуваат три: подни, тунелски и сушење на лента.

Подни сушници

Подните сушници се објекти со перфориран под, низ кои поминува сув и топол воздух, кој со струење низ нареден растителен материјал се одзема вишокот на влага, а во текот на сушењето може повеќе пати да се превртува.

Недостатокот на овој тип на сушење е нерационалното искористување на топлиот воздух, бидејќи количината на исушената суровина во пресметките е мала, за количината на вложената енергија.

Тунелски сушници

Тунелските сушници се најчести конструкциски решенија како кај малите произведувачи, така и во индустриските комплекси. Материјал кај овој тип на сушење е нареден на мрежести полици, кои се на одредено растојание една над друга, подредени на колички кои се движат по шини. Во зависност од капацитетот на тунелските сушници, бројот на количките се движи од 2 до 20, а тунелот има свој влез и излез. По редувањето на материјалот на лесите, количките се внесуваат во тунелот во кои струи топол воздух. Кога ќе се процени дека суровината во првата количка е доволно сува, истата се вади надвор на излезот од сушницата, а на влезот се внесува следната количка со свежиот материјал за сушење. На овој начин се постигнува континуитет во сушењето, што е потребно поради техничката организација на работата.

Сушници на лента

Од аспект на автоматизиран процес овие сушници се најповолен тип за сушење на плодовите. Свежата маса се истура одозгора и паѓа на траката која хоризонтално ја носи на другата трака под неа. Топлиот воздух струи одоздола нагоре, така да не доаѓа до повратно влажнење на веќе сувиот материјал. Трошоците на работната сила на опслужување на вака конструираната машина, е сведен на минимум. Процесот на сушење е континуиран и трошоците за енергија по овој метод е најекономичен. Исто така, на овој начин во единица време може да се исуши најголема количина на суровина. Меѓутоа, најголем проблем за воведување на овие сушници во производството е нивната висока цена.

Сончеви сушници

Недостатоците од сушење на плодовите на сонце се повеќекратни, од секојдневното преместување на плодовите на места каде има најмногу сонце, вртење на плодовите и внесување на овошните плодови секоја вечер во проветрен и затворен простор, денес може да се набават соларни еколошки сушници.

Времето за сушење во соларните сушници се скратува за половина од класичниот начин на сушење и што посебно е важно, без присуство на инсекти. Освен тоа, сушењето се одвива без вртење и преместување на плодовите. Користењето на соларната енергија во затворен систем сигурно допринесува до подобрување на квалитетот на производот, така да се добива врвен еколошки производ кој како таков може да излезе на пазарот и надвор од нашите граници.

Основни правила за сушење на плодови

- Сите плодови кои се наменети за сушење мора да бидат квалитетни, зрели и чисти;
- Плодовите наменети за сушење никогаш не треба да се редат еден врз друг плод, туку еден покрај друг;
- Пред сушењето кај некои плодови мора да се отстранат: рачките, семето и коската на плодот;
- Во процесот на сушење воздухот треба да биде сув и топол, а константната температура ќе го спречи губитокот на хранливите материи;
- Плодовите кои се сушат на природен начин не смеат да бидат директно изложени на сонце, бидејќи на тој начин се губат витамините и хранливите материи;
- Исушените плодови се пакуваат во соодветна амбалажа и се складираат во складишта каде што нема влага и директна сончева светлина.

Начини на сушење на овошјето

Овошјето се суши на различни начини, но во овој прирачник се опишани постапките за сушење на сонце и сушење на овошје во сончеви сушници.

Сушење на сонце

Сушењето на храната е многу едноставна, дамнешна вештина. Овој метод е многу достапен и е најупотребувана технологија за обработка на храната. Се уште се користи истиот традиционален метод – сушење на сонце (на отворено) – за овошјето и за зеленчукот, кој се состои од распоредување на плодовите на некаква подлога и нивно изложување на директна сончева светлина.

Сушење на сонце е возможно во региони каде што во една просечна година, временските услови ќе дозволат храната да се исуши веднаш по бербата. Основни предности на ваквото сушење се ниските инвестициони и работни трошоци, како и минималните потреби од стручни знаења.

Главни недостатоци на овој метод се следниве: загадување; грабнувања или оштетувања од птици, стаорци или од инсекти; бавно или испрекинато сушење; незаштитеност од дожд или роса, кои ги моќрат продуктите; се создаваат услови за појава на мувла и крајниот резултат може да биде висок процент на влажност; низок и променлив квалитет на производите поради пресушување или недоволно сушење; се зафаќаат големи површини; напорно, затоа што продуктите треба да се вртат или поместат ако заврне; директната изложеност на сонце го намалува квалитетот (бојата и содржината на витамините) на некои видови овошја и зеленчуци

Понатаму, сушењето на сонце зависи од фактори што не може да се контролираат, па не се очекува производство на еднакви и стандардни

производи. Квалитетот на јаболката исушена на сонце може да се подобри со намалување на димензиите на парчињата, сушење на подигнати платформи, покриени со мрежа или со газа за да се заштитат од инсекти и од животни.

б) Сушење на овошјето во сушници

За сушење на растителен материјал во последно време се повеќе се користат сончевите сушници, кои работат со бесплатна енергија – сончева, со нејзино активно и пасивно користење, со што добиваат на ефикасност и економска прифатливост. Друга поволност е тоа што сончевите сушници во зимскиот период (кога не се користат за сушење) може да се користат за други намени.

Поради тековните трендови на зголемување на цените на фосилните горива и несигурноста во однос на идната цена и расположливоста, примената на сончевата енергија во блиска иднина во преработката на храната, најверојатно ќе се зголеми и ќе стане поекономична.

Видови сончеви сушници:

Според начинот на движење на воздухот во нив, сончевите сушници се делат на:

1. сушници со природно струење на воздухот и
2. сушници со принудно струење на воздухот.

Според обликот на просторот за сушење, се делат на:

1. коморни сушници и
2. тунелски сушници.

Според изложеноста на продуктот што се суши на сончеви зраци:

1. директни сончеви сушници, каде што производот директно се загрева со сонцето;
2. индиректни или конвективни сушници, каде што производот е изложен на топол воздух загреан со сончев воздушен колектор или преку топлински изменувач;
3. сушници кои ги комбинираат претходните два начина, каде што производот истовремено е изложен на сонце и презагреан воздух.

Предност на сончевите сушници

- интензитетот на сончевото зрачење во нашето поднебје е најголем во доцна пролет, лето и во рано есенските денови кога е време за средување на земјоделските култури

- сушење на различни растителни материјали овошје, зеленчук, лековито, ароматични и зачински растенија
- зголемен интерес за сушен растителен материјал, како кај нас така и во светот
- овие култури се одгледуваат подалеку од урбаните средини, при што е отежнато доставувањето на течно или цврсто релативно скапо гориво
- потреба од заштеда на енергија и индиректен начин на сушење
- поголем дел од материјалот после бербата мора да се суши со цел да се зачува квалитетот
- се поголеми потреби за чиста технологија и квалитетно исушени производи
- единствена и најголема ставка, при користењето на сончевите сушници е вредноста на инвестиционите трошкови за изработка на истите
- од економски и еколошки аспект, сувиот (исушениот производ) добиен со сушење во сончевите сушници е значително конкурентен во однос на производот добиен со сушење во сушници, кои како извор на енергија користат класични горива

Сите горенаведени причини довеле до идеја и потреба за нови решенија а тоа се подвижни, соларни, коморни, еколошки универзални сушници за сушење на растителен материјал.

Сончевите сушници овозможуваат најповолен прием на соларна енергија, квалитетно сушен материјал и заштеда на енергија.

Јаболко

Јаболката спаѓа во континентално овошје. Од сите хранливи материји во овошјето најмногу е застапен овошниот и гроздовиот шеќер, а освен тоа овошјето содржи и витамини, органски киселини и минерални материји. Од витамините присутни се витамин С, витамин В, витамин А, а во некои видови овошје и витамин Е.

Процентот на водата во некои видови на овошје може да се движи и до 85%, така да нивната калорична вредност е релативно мала.

Под поимот подготовка на јаболката за сушење, се подразбираат низа различни постапки кои се спроведуваат со цел добивање на краен производ со што подобар квалитет. Која постапка ќе се применува зависи од видот на плодот.

За сушење на јаболката е потребна температура која се движи помеѓу 30 и 70° С. Предолгото сушење на ниска температура треба да се избегнува, бидејќи на јаболката може да се створи мувла пред да се исуши, па таквото

овошје нема да биде за употреба. Јаболките исто така, не треба да се сушат ни пребрзо на висока температура, бидејќи ќе дојде до разградување на корисните состојки, ќе се забрза оксидацијата, а сулото овошје ќе биде помалку вкусно.

Времето на сушење на јаболката е условено од температурата на воздухот за сушење и количината на вода во свежите јаболка. Пониските температури резултираат со полесна боја на месото, но го продолжуваат времетраењето на постапката. Времето на сушење на температура од 50-60°C е 6-8 h.

Технолошката постапка за сушење на јаболката се состои од следните операции:

- прием (берба, транспорт, мерење, анализа)
- складирање на свежото овошје
- подготовка (пребирање, отстранување на рачките, миење, лупење, сечење на кругови и бланширање)
 - отстранувањето на рачките од јаболката, се обавува рачно или машински
 - миење – јаболката задолжително се мијат со вода под притисок
 - лупење и вадење на семките – задолжителен начин на подготовка на јаболката пред сушење
 - сечење на кругови со дебелина до 4 mm.
 - бланширање – се врши со помош на водена пара или со потопување во раствор NaOH.
- Сулфурирање – се врши во посебни комори, во кои согорува чист сулфур. Оваа подготовка треба да го спречи потемнувањето на јаболката. Сулфурирањето на сечените кругови јаболка, е со времетраење од 15 – 30 минути.
- Сушење во коморни, тунелски, соларни сушници и сушење на лента
- Складирање на исушената јаболка



Слика 1 Сушење на јаболка во сушница

Чипс од јаболка

Чипсот од јаболка е релативно нов производствен процес. Се добива по пат на третман на сушење на температура од 65 °C, во кој се извлекува водата од јаболката на 5-7% со цел да се постигне крцкавост на производот. При

неповолни надворешни услови, температурата на воздухот треба да биде 68-70°C - како услови кои преовладуваат во доцна пролет, на собна температура од 20-25°C и висока релативна влажност на воздухот - ако овој или претходниот ден имало дожд.

1. Избор на јаболка и миење на јаболката

Јаболката за производство на чипс треба да биде чиста и неоштетена .

1 кг чипс = 8-9 kg свежи јаболка

2. Отстранување на семките

3. Сечење јаболката на кругови

- ставање на сечената јаболка во аскорбинска киселина

Јаболката се става во аскорбинска киселина, бидејќи во контакт со воздухот, јаболкото потемнува, односно оксидира. Јаболката треба да се чуваат во растворот 3-5 минути, во зависност од концентрацијата на растворот и дебелината на парчиња, а потоа се цедат и се редат на носачот за сушење.

4. Редување на јаболката на мрежи за сушење.

5. Ставање на мрежата во сушилница и вклучување на сушилницата(15h/ 65 °C/50% влага)

Параметри

6. Вадење на чипсот од сушилницата

7. Пакување и мерење

8. Вакумирање (затворање на кесата)

9. Декларација

10. Продажба

Веднаш по сушењето, тие мора да бидат спакувани во херметички пакет за да не се апсорбира влага од воздухот. Во контакт со околниот воздух содржината на влага во чипсот може да се зголеми за 15 до 20%, а со тоа ја губи својата крцкавост и свежина.



Слика 2 Чипс од јаболка

Слива

Нутриционистите тврдат дека на врвот на листата од 24-те врсти на овошје, со најјакото делување на антиоксиданти, се наоѓа сливата, која е најдобро да се јаде во свежа форма. Но, покрај консумацијата на сливата во свежа состојба, сливата се користи и како сушена.

Во 100 грама слива има 87 грама вода и 11 грама јаглени хидрати. Од витамини има највеќе С и Е, бетакаротен и фолна киселина. Витамин С е важен бидејќи помага подобро да се апсорбира железото во телото. Кога станува збор за минерали, богата е со калиум, фосфор, магнезиум, натриум.

Технологијата за сушење на сливи опфаќа две фази: сушење и завршна обработка. Првата фаза ги опфаќа следните технолошки операции:

- контрола (инспекција);
- миење;
- контрола;
- класирање;
- ставање во тави за сушење и
- сушење.

Контрола (инспекција). Од гајбите преку приемниот транспортер, сливите се транспортираат во машината за миење. Транспортерот може да биде подесен, така да пред миењето може да се изврши првата контрола, за да се отстранат изгниени, мувлосани, зелени плодови и други надворешни примеси. Оваа операција најчесто се врши рачно.

Мијење. Плодовите се мијат во ладна вода и плакнење преку тушеви. После миењето повторно се врши контрола сега веќе кај чистите плодови кои одат на понатамошна обработка.

Класирање. После миењето и контролата, плодовите се транспортираат во машината за класирање според големината. Сливата се класира во три класи. Првата и втората класа на сливи се сушат, а третата (ситните плодови) се користат за преработка во други производи (џем, мармалад, алкохолни пијалоци). Секоја класа се суши посебно, бидејќи изедначената големина на пловите овозможува рамномерно сушење.

Ставање на мрежи за сушење Сливите на мрежите или даските за сушење може да се поставуваат рачно, или автоматски преку специјално конструиран апарат. При машинското полнење на мрежите или даските, рачно се контролира само дебелината на плодот.

Сушење. Почетната температура за сушење на сливите се движи од 75 до 85°C до 90°C, а крајната од 60 до 65°C при што сушењето е во траење од 16 до 18 часа.

Исушената слива треба да содржи од 22 до 26% влага, од што ќе зависи начинот на понатамошната обработка.

Ладење. Пред внесување во складиштето, сливите треба целосно да се изладени. За складирање на исушените сливи се користат чисти простории. Овие простории мора да бидат специјално подготвени, дезинфицирани,

офарбани, со прописно обработен под, како би се оневозможило развој на било какви штетници и инсекти.

Изладената слива се става во бокс палети и се внесуваат во специјални комори за дезинсекција. Така третираната слива се внесува во складиштето и се чува до понатамошна обработка. Складирањето не само што овозможува подолг период на употреба, туку е неопходно и поради изедначување на влагата во плодовите.

Кондиционирање. Складирањето со цел изедначување на влагата се нарекува кондиционирање. Најкраток рок за кондиционирање е десет дена. Приносот на сувите сливи изнесува околу 30%. (30-33%).

Класирање. По извршеното кондиционирање, сливата повторно се класира во процесот на завршната обработка во пет до шест класи, како производот би бил со што поизедначен квалитет. Класите се претставуваат по број на плодови во пола килограм на следниот начин.

- 50 до 60 плодови, најквалитетна класа, (шестка),
- 60 до 70 втора класа (седмица),
- 70 до 80 трета класа (осмица),
- 80 до 90 четврта класа (деветка),
- 90 до 100 петта класа (стотинка),
- 100 до 120 и повеќе од 120 плодови позната под ознаката “меркантил”.

Постапката за завршната обработка ги вклучува следните операции:

- контрола
- класирање,
- миење,
- пастеризација,
- отстранување на површински задржаната вода,
- додавање на конзерванси,
- пакување (полнење на амбалажа и затварање).

Завршната обработка на класираните суви сливи, може да се изврши на два начина: сув начин или со стерилизација и влажна постапка т.е. влажна пастеризација. Порано се применувал класичен начин, на завршната обработка на сушената слива, кои се состоел во изложување на веќе спакуваниот производ на висока температура (над 100°C во текот на неколку часа. Со оваа постапка сувата слива добива посебен вкус и темна боја (поради карамелизација на шеќерот), што некаде се цени, па се применува ако тоа го бара потрошувачот.

По отстранувањето на плодовите со квалитет што не одговара и класирањето плодовите се мијат со ладна вода и се транспортираат на пастеризација.

Пастеризација. Измиената слива паѓа во пастеризаторот во кој е вграден транспортер, со помош на кој производите се движат низ водата. Водата се загрева со пареа, до температура од 85-90°C. Температурата како и времето на задржување на плодовите може да се подесува спрема потребата, а што зависи од квалитетот и степенот на исушеноста. Најчесто тоа е од една до три минути. Во текот на влажната пастеризација се постигнува и рехидратација.

Степенот на рехидратацијата се контролира и одредува спрема начинот на пакување, а плодовите не смеат да содржат повеќе од 27% вода.

Отстранување на површински задржаната вода. По извршената пастеризација, на вибрационен апарат се отстранува површински задржаната вода. Овде се врши уште една контрола, поради отстранување на некавалитетните распаднати плодови. Овие плодови може да се користат за понатамошна преработка.

Додавање на конзерванс. Конзерванс на сувата слива се додава непосредно пред полнење во амбалажа, прскање со раствор на одредена концентрација преку атомизер. Како конзерванс се употребува калиум-сорбат и натриум-бензоат. Потребната количина на конзерванс може да се обезбеди и со потопување на плодовите во 5%-тен раствор на калиум-сорбат, при што на површината на плодовите ќе се задржи потребната количина која служи како заштита со оглед на зголемената количина на вода.

Пакување. За пакување на вака припреманата сува слива се користат пластични кеси од 250 до 500 g, како и картонски кутии од 1 kg и 12,5 kg. Во многу земји во последно време за квалитетна сува слива се смета онаа слива која покрај останатите својства има нешто поголема содржина на вода (околу 30%). Поради тоа сливата со поголем процент на вода, мора да се пакува во херметички затворена амбалажа. Границата за содржина на вода е одредена со Правилник.

Сушење сливи без коска

Припремата за сушење на плодови без коска, е слична како и припремата на плодовите за стандардно сушење на сливи. Разликата е во дополнителната операција, со која се отстрануваат коските од плодот како и контролата при што рачно се пребираат и отстрануваат плодовите со коска, значајно оштетените плодови како и заостанатите делови од коската.

Во целата постапка за припрема на плодовите за сушење, секако најголем проблем е автоматското вадење на коските од плодот. Сушената слива без коска, е доста познат и ценет производ на пазарот.

Постојат два начина за производство на суви сливи без коска: суви сливи добиени со вадење на коските после сушењето и суви сливи на кои коските се извадени во свежа состојба. Во современата технологија и двата начина за добивање на сув производ имаат свое значење.

Производството на суви сливи со вадење на коската после сушењето, претставува технолошки посложен процес. Со вадењето на коските од плодот се добива суровина со нешто изменети особини, кои се значајни за процесот на сушење, од плодовите со коска. Сувиот производ има вкус и мирис сличен на свежите плодови што претставува посебен квалитет.

Плодовите без коска, се сушат на нешто пониски температури. Секако температурата за сушење, зависи и од системот за сушење (противструјно или истострујно). Кај истострујниот систем почетната температура не би требало да биде над 71, а крајната 55 °C. При противструјниот начин тие вредности се

околу 65 почетна , а крајна околу 50 °C. Останатите параметри на сушење главно се слични како кај сушењето со коска.

Една од значајните разлики во процесот за сушење на плодови без коска, е значително пократкиот временски период за сушење. Со адекватен избор на плодите и добра припрема времето за сушење може да се намали за околу 2/3 во однос на времето за сушење на сливи со коска, што значи дека времето за сушење е околу шест часа.

Параметри за квалитет

Покрај големината, како основно мерило за квалитет, сувите сливи треба да имаат и соодветен хемиски состав. Во компонентите на хемискиот состав се вбројуваат: содржината на шеќер, содржина на киселини и вода. Содржината на шеќер не би требало да биде под 35%, а содржината на киселини изразен како вкупни киселини, најмногу 2%. Односот на шеќерот и киселините формира вкус, кои треба да биде слатко – киселкаст.

Кристализацијата на шеќерот на површината на плодите е несакана појава. Белузлавата навлака на покожицата може да ги доведе до заблуда купувачите, дека се работи за развивање на грињи, при што истите создаваат површинска бело – сива навлака.



Слика 3 Суви сливи

Сушење на кајсија

Кајсија (*Prunus armeniaca*) е најодгледуваниот вид традиционално овошје во нашите простори. Плодите се со жолтопортокалова боја, црвеникави на страните што се најмногу изложени на сонце, а површината му е мазна со ситни, кадифени влакненца. Има една затворена семка во тврда лушпа, која може да биде блага или горчлива. Имено, кајсијата претставува многу вкусно и здраво овошје. Таа е слична на праската. Семките на кајсиите содржат амигдалин (витамин B₁₇) за кого некои научници сметаат дека има антиканцерогени својства. Кајсијата е добар извор на бета каротин, па помага при инфекциите и кожните проблеми. Кајсиите содржат и големо количество витамин А, кој помага во подобрување на видот исто така се и одличен извор на растителни влакна, кои помагаат за подобро варење на храната. Се консумираат во свежа, но најчесто и како сушен производ.

Кајсиите наменети за сушење се берат во полна технолошка зрелост. Плодовите мораат да бидат зрели, здрави и со изедначен квалитет. Надворешниот изглед на плодот мора да ги има следните карактеристики: свежи, сочни, собирани рачно, цели, чисти, без механички повреди, видливи знаци на оштетување и разорено ткиво од болести и штетници и без појава на мувли.

До технолошкиот процес за преработка кајсиите треба да се складираат во ладни и суви складишта.

Процесот на сушење на кајсиите одвива низ неколку етапи:

- миење
- контрола
- одвојување на коската
- бланширање
- сулфурирање
- потопување во раствор од сахароза
- сушење и
- пакување

Од садовите во кои биле складирани кајсиите, се транспортираат во прилагодени садови за миење.

Мијење. Во текот на процесот за мијење, прво се обавува контрола на плодовите, со цел да се одвојат повредените, изгниените, зелените плодови и страните примеси. Оваа операција најчесто се извршува механички.

Плодовите се мијат во ладна вода, а после миењето повторно се врши контрола на сега веќе чистите плодови кои одат на понатамошна обработка.

Одвојување на коската. Одвојувањето на коската се обавува механички, со делење на кајсиите на половини.

Бланширање. Бланширањето се врши со водена пареа во траење од 2-4 минути.

Сулфурирање. Сулфурирањето се одвива во посебни комори во кои согорува чист сулфур, а оваа припрема треба да го спречи потемнувањето на овошјето. Сулфурирањето на кајсијата трае од 2-3 часа, а потребна количина за сулфурирање е 2,3 kg сулфур за 1000 kg овошје.

Потопување во раствор од сахароза. Потопувањето во раствор од сахароза може да варира од 70 – 85% раствор, при што рачно измиените и преполовени кајсии треба веднаш да се потопат во припреманиот раствор. После тоа се врши распоредување на кајсиите на даски при што на метар квадратен се става 6 – 9 kg овошје.

Сушење. Температурата на сушење се движи во интервал од 45-55°C. Времетраење на сушење од 18-24 часа.



Слика 4 Суви кајсии

Суво грозје

Грозјето може да се конзумира на повеќе начини – свежо, како џем, сок, вино но и во сушена форма.

Грозјето спаѓа во групата на овошје кое е доста погодно за сушење. Има голема содржина на сува материја и шеќери, па затоа лесно се суши и одржува.

Времето за берба на грозјето, се одредува според степенот на технолошката зрелост и неговата намена. Уште во текот на бербата, потребно е веднаш да се одвои неупотребливото, згмечено, и оштетено грозје. До местото на сушење грозјето најчесто се пренесува во дрвени или пластични садови, а до почетокот на самиот процес на преработка се чува во ладни простории.

Транспортот на грозјето, од местото на берба до местото каде се врши негово сушење, треба да биде временски што пократко, при што е потребно да се води сметка грозјето што помалку да се оштети. Во услови кога е оневозможен брз транспорт, потребно е грозјето да се сулфитира, како би се спречиле несакани процеси на расипување. Процесот на сушење на грозјето, треба да започне најдоцна 12 часа од самата берба.

За сушење на грозје претежно се користат бели бесемени сорти, но може успешно да се сушат и обоени сорти, само нивен недостаток е присуството на семки. За добивање на квалитетен производ, покрај отсуството на семе, зрната треба да се со изедначена големина со содржина на сува материја најмалку од 22%. Од бесемените сорти најпознати се Султанија, Султанина и нова Белградска бесемена сорта.

Технолошкиот процес за сушење, започнува со контрола, при што се отстрануваат сите оштетени и мувлосани зрна. Гроздовите понатаму се сечат на делови со околу десет зрна, што го олеснува распоредувањето на производот на даските за сушење. Поради отстранување на присутните нечистотии, а посебно остатокот од средствата за заштита, се врши миеење и тоа со потопување и испирање со помош на тушеви. Ако се врши краткотрајно

потопување во врел раствор натриум – хидроксид или натриум – карбонат, поради фина перфорација, тогаш миењето се заменува со оваа операција, со дополнително испирање со чиста вода. Концентрацијата на алкалниот раствор обично е околу 0,5%, а времето на потопување околу 5 секунди, што зависи од степенот на зрелост и дебелина на постојачката. Во постапката за сушење неопходно е сулфитирањето, за да се спречи процесот на оксидација.

Припремениот производ се става на даски во количина од 16 – 18 кг/м². Сушењето може да се врши со истосмерен или против струен систем за сушење, при што треба да се води сметка температурата да не биде многу висока за да не се предизвика квалитетни промени (потемнување, карамелизација, пресушување). Против – струјната постапка за сушење се врши на температура од 50 до 70 °C од 15 до 17 часа. Истосмерниот начин на сушење се скратува за неколку часови. Грозјето се суши до содржина на вода од 10- 15%.

Предолгото сушење на ниска температура треба да се избегнува, бидејќи на грозјето може да се создадат мумии и причинители на гниење, уште пред да се исуши грозјето, па таквото овошје нема биде употребливо во исхраната. Грозјето исто така не треба да се суши пребрзо на висока температура, бидејќи корисните состојки ќе се разградат и ќе ја забрзаат оксидацијата, а сувото овошје ќе биде помалку вкусно.



Слика 5 суво грозје

Смоква

Богатиот хемиски состав на смоквата условува висока хранлива вредност на ова овошје. Плодовите од неа се употребуваат во свежа и преработена состојба. Погодни се и за сушење.

Процесот на сушење на смоквите е различен во различни земји, од причина што има различни сорти со различен квалитет (мали или големи, многу благи или воденикави, со тенка или дебела постојачка), а сите овие параметри влијаат на самиот начин и квалитетот на сушење.

Самиот начин на сушење на смоквите зависи од повеќе фактори меѓу кои сушење на сонце, примарниот избор на сушници како и технолошкиот процес на сушење.

Сушењето смокви на сонце има долга традиција. Меѓутоа, последните години за сушење на смокви, се повеќе се користат соларните еколошки сушници.

Плодовите наменети за сушење мора да бидат здрави, не смеат да бидат мокри од дожд ниту влажни од роса. Мокрите плодови подоцна при сулфитирањето добиваат црвени дамки од сулфурната киселина, која се создава на мокрите плодови. Смоквите, како и секое друго овошје кое оди на преработка (сушење), се берат кога се потполно зрели, а таквите плодови се препознаваат по бледата боја, и испукана покожица. Се берат со рачки, обично до пладне. При берењето, треба да се редат во слој не поголем од 10 – 15 cm и пожелно е, доста внимателно да се транспортираат до местото кое е одредено за сулфурирање (согорување на сулфурен прав) и сушење. Плодовите со исти степен на зрелост, со дршки свртени надолу, треба внимателно да се наредат на даски. Сушарата треба да биде подвижна и мора да овозможи струење на воздухот од сите страни околу плодот. Местото за сушење треба да биде заштитено од извори на загадување.

После бербата смоквите се сулфурираат и тоа со внесување во комори или други простори (дрвени бочви или било какви други дрвени садови), како не би било овозможен излезот на сулфурниот дим. Со оваа мерка се спречува појава на мувли, бактерии, и ларви (црви) од муви, односно процесите на вриење, оксидација, гниење и промена на боја на плодот. Сулфурирањето се изведува на тој начин, така што се пали на сулфурен прав кој развива дим (SO₂). Димот делува на покожицата на плодот, ја менува нејзината боја и истовремено врши дезинфекција на плодот. Зелената боја поминува во посветла и белкаста.

Се препорачува:

За сулфурирање 1kg свежи смокви, да се запали 4 g сулфурен прав кој согорува околу 40 минути.

После сулфурирањето, наредените плодови од даските се пренесуваат и поставуваат за сушење, на одредено сончево место. Со сушењето плодот постепено ја губи водата, а со тоа се зголемува концентрацијата на шеќерот и останатите состојки на плодот. По сушењето плодовите губат 2/3 од својата првобитна тежина. Од еден килограм свежи плодови се добива околу 0,3-0,5kg суви плодови. Во текот на сушењето плодовите треба да се вртат и помалку притискаат, како би се изгубиле шуплините во средината на плодот, бидејќи тука најчесто започнува расипувањето. Не е пожелно при стискањето покожицата да пукне. Секоја вечер плодовите се внесуваат на суво и покриено место. Најдобро е преку ноќта постапката за сушење да продолжи во сушници. Тоа се нарекува комбинирано сушење: преку денот на сонце, а преку ноќта или кога времето е дождливо во сушници. Во сушниците, би требало да се суши и друго овошје во текот на целата година поради нејзината исплатливост. Постојат различни типови на сушници. Основен предуслов е да имаат добро проветрување, бидејќи е потребно што порамномерно да се извлекува топлиот и влажен воздух од просторијата. Сушењето на сонце, обично е во

времетраење од 4 – 5 дена. Со благо стискање на плодот се проверува дали сушењето е завршено. Доколку плодот по притискањето се врати во првобитниот облик и покожицата не пука, тогаш сушењето е успешно. Пред складирање, сувите плодови наменети за лична потрошувачка или пласман, потребно е да се измијат. Се потопуваат во 3% солена вода од 10 – 20 секунди и повторно малку се просушуваат. На тој начин се уништуваат сите причинители на болести, ларви, молци и муви. Правилно исушените смокви се со пријатен вкус и имаат убава сламесто жолта боја. Смоквите се без дамки, а влагата е околу 25%.

Сувата смоква е доста осетлив прехранбен производ, кој треба да се чува на 10 °C во услови со добро проветрување.

Воглавно, сушењето е најраспространет начин за чување на плодовите. Меѓутоа, овој начин на сушење е познат традиционален начин - сушење на сонце, бидејќи комбинираниот начин со користење на сушници е нерентабилен, доколку не е повеќе наменски. Како недостатоците од сушење на плодовите на сонце се, секојдневното преместување на плодовите на места каде има најмногу сонце, вртење на плодовите и внесување на смоквите секоја вечер во проветрен и затворен простор, денес може да се набават соларни еколошки сушници. Покрај смоквите, можат да се сушат и други овошни плодови.

Времето за сушење во соларните сушници, се скратува за половина од класичниот начин на сушење и што посебно е важно, без присуство на инсекти. Освен тоа, сушењето се одвива без вртење и преместување на плодовите. Користењето на соларната енергија во затворен систем, сигурно допринесува до подобрување на квалитетот на производот така да се добива врвен еколошки производ, кој како таков може да излезе на пазарот и надвор од нашите граници.

Сушењето на смоквите во сушница

Температура на сушење е 45-50°C, времетраење од 30-40 часа, а може и од 65-75 °C времетраење на сушење 5 часа (зависи од типот на сушницата)

Содржината на водата во сувата смоква од 12-22%.



Слика 6 Сушење на смоква во соларна сушница



Слика 7 Сушење на смокви на сонце

Аронија

Аронијата е овошје кое до неодамна воопшто не беше проучено. Плодовите на црната аронија се исклучително богати со витамини. Таа содржи витамин Ц, А, Е, Б2, Б6, Б9 и многу реткиот витамин П. Од минералите содржи калциум, калиум, железо, молибден, манган, фосфор и јод. Во сите плодови содржи голема концентрација на антиоксиданси (танини, биофеноли, флавоноиди, антоцијанини, катехини) и се смета дека е поголем антиоксиданс од брусницата. Затоа е корисна во превенцијата против малигните заболувања, ефикасно го прочистува организмот од штетни матерјали па и тешките метали. Освен ова аронијата содржи и редок овошен шеќер сорбитол.

На нашиот пазар може да се најде свежа, сушена, во облик на чај или сок и во прашкаста форма.

Поради своите својста, аронијата најчесто се користи во сушен облик. Сушењето на аронијата во сушници, дава одлични резултати во поглед на сезонските својства. Сушењето на аронијата е во времетраење од 66 часа, се одвива на температура од 45°C до содржина на лага во производот од 10%. Основниот аспект во процесот на сушење е поврзан со количината и состојбата на водата во плодот.



Слика 8 Осмотски сушена аронија

Квалитет на сувите производи

Според некои истражувања без разлика на тоа што преработената храна ја сметаат како храна со понизок квалитет, сувите прехранбени производи, добиваат се повеќе на популарност. Тоа го потврдува и константниот раст на пазарот за сушена храна. Во литературата, квалитетот на финалниот производ, често се поврзува со оние особини кои се прифатливи за потрошувачите. Така на пример, најистражуван параметар за квалитет е рехидратацијата, покрај бојата и собирањето (контракција) на плодот. Повеќето автори, ја разгледуваат кинетиката за сушење на поедини производи, утврдуваат различни фактори кои влијаат на промената на квалитетот, ги контролираат параметрите за да се постигне посакуваниот квалитет на финалниот производ.

Особините кои битно влијаат на квалитетот на финалниот производ се следни:

1. Структурни особини:
 - густина, порозност, големина на порите, специфична зафатнина;
2. Оптички особини:
 - боја, изглед
3. Механички особини:
 - отпорност на притисок и истегнување
4. Термички својства:
 - стаклена, кристална или гумена состојба на производот;
5. Чулна особини:
 - мирис, вкус и арома;
6. Нутритивни својства:
 - витамини, протеини;
7. Рехидрациони особини:
 - рехидратација, капацитет на рехидратација

Карактеристиките на квалитетот на сувите производи се под влијание на многубројни фактори кои се јавуваат во текот на сушењето, но сите тие на крајот се поврзани со температурата на сушење и динамиката за отстранување на влагата од материјалот.

Користена литература

[1] Доц. д-р. Сања Поповска – Василевска, Сончева енергија за земјоделството, СеProSARD

[2] Радисав Благојевић, Горан Ранковић, Зоран Стефановић, Иван Радојковић, Технологија сушења воча, Издавач Канцеларија за програм подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији, Ниш,2014

[3] Mihajlov, Ljupco and Dimovska, Violeta and Ilieva, Fidanka and Zlatkovski, Vasko (2017) *Економски алтернативи за земјоделците во Преспа*. Other. Federacija na farmeri na R.M..

[4] Gordana Niketic Aleksic, Tehnologija voca I povrca, Izdavaц Poljoprivredni fakultet Beograd, 1982

[5] Petar Stancic, Priručnik za industrijsku proizvodnju sušenog povrća i voća Izdavaц Književne novine,Beograd, 1982