

ПРИРАЧНИК

за
после-бербени процеси кај
свеж зеленчук и овошје



Овој водич е подготвен од страна на проф. д-р Гордана Попсимонова и консултантската фирма ЕПИЦЕНТАР Интернационал со великодушна поддршка на американскиот народ преку Агенцијата на САД за меѓународен развој (УСАИД).

Мислењата изразени во оваа публикација им припаѓаат на авторите и не ги изразуваат ставовите на Агенцијата на САД за меѓународен развој или на Владата на Соединетите Американски Држави.

Ладно складирање на свеж зеленчук и овошје

Препораките за најдобрите услови при складирање на свеж зеленчук се менуваат од време на време во согласност со појавата на нови сорти во производството како и со новите методи на манипулација и транспортни средства за превоз на свежиот зеленчук.

Во секој случај, одредени барања во поглед на кондицијата и зрелоста на производот што се складира се стандардни. Производите треба да се во одлична состојба и да се со задоволувачки квалитет за класата и типот зеленчук; да немаат никакви оштетувања, присуство на гнилеж, промена на бојата и слични негативни појави. Овошјето и зеленчукот што се бере за планирано подолготрајно складирање треба да биде во оптималната зрелост, поради фактот што времето на сочуввање на производот во ладилниците и складиштата значително се намалува ако производот е собран прерано или предоцна (незрели или презреани производи).

Повеќето зеленчуци треба да се оладат пред внесувањето во ладилниците и да се складираат во соодветни услови, веднаш по бербата.

Ладене е процес на отстранување на топлината од материјата; оттука, температурата на разладуваната материја е снижена и се одржува на бараното ниво. Топлина е форма на енергија што ја поседува секоја материја. Ладно е изразување на релативно ниско ниво на топлина. Во ладните складишта, производите се ладат на тој начин што од нив се одведува топлина а не со вдување на ладен воздух. Топлината секојпат преминува од потоплиот кон постудениот предмет и вообичаено се изразува во килоџули (кј). Количеството топлина потребно да ја подигне температурата на одредена маса од кој било материјал еднакво на топлината потребна за подигање на еквивалентна температура на истото количество вода, се нарекува специфична топлина.

Неопходно е да се знае специфичната топлина за да се пресмета соодветното количество свеж производ што ќе се внесе во ладилникот. За оваа намена се применува следната формула:

Специфична топлина = (0.008 x % вода во производот) + 0.20

На пример специфичната топлина на морков со 84% вода ќе се пресмета на следниот начин: $0.008 \times 84 + 0.20 = 0.87$.

Ладното складирање го продолжува времето на траење на производот со тоа што респирацијата и метаболитичките процеси се значително забавени на ниски температури. Ладењето како процес бара време; за време на овој интервал се јавува дополнителна топлина како последица на респирацијата на складираниот зеленчук. Оваа респирациона топлина уште се нарекува и витална топлина.

Загуба на вода во текот на ладното складирање

Ова е главниот причинител за појавата на распаѓање во ладилникот. Повеќето зеленчуци содржат помеѓу 80 и 95% вода, а дел од неа може да се загуби со евапорација. Загубата на вода од живите ткива е уште позната како транспирација. Истата резултира во намалување на масата на складираниот производ, т.н. калирање, а воедно и го нарушува изгледот на производот како и неговиот квалитет.

Транспирацијата може да се намали со повишување на релативната влажност на воздухот, со намалување на воздушната температура, со намалување на воздушното струење и со примена на заштитно пакување. Сите зеленчуци не ја губат водата со иста динамика кога се складирани во исти услови, што е во директна зависност од типот и структурата на производот/растителниот дел што се складира. Лисниот зеленчук (магдонос, спанаќ, салата и сл.) имаат тенденција на многу позабрзана загуба на вода за разлика од некои плодови зеленчуци (лубеница, диња, тикви) чија површина добро го заштитува внатрешниот дел од прекумерна транспирација. Релативно малку се знае за динамиката на транспирација во услови на пазарот, супермаркетите и останатите малопродажни места. Загубата на 3 до 6% влага од свежиот зеленчук веќе може значително да го влоши квалитетот; само некои производи можат да поднесат загуба до 10% но во тој случај неопходно е отстранување на овенатите делови (кај зимска зелка).

Водената пареа, како и другите гасови, се движи од средина со повисока концентрација кон средина со пониска концентрација; ова значи колку е посув околниот воздух толку посилен ќе биде транспирацијата на складираниот зеленчук. Разликата во притисок на водената пареа е уште наречен дефицит на притисок на водена пареа.

Санитација и прочистување на воздухот

Одржувањето на санитарни/хигиенски услови во ладилникот или ладното складиште е од суштествено значење за намалување на развитокот на микроорганизми. За време на долготрајното складирање на одредени видови зеленчук, се развива мувла на површината на амбалажата како и на сидовите во просторот, дури и при ниски (0.5°C) температури. Овие површински мувли, општо земено, не го напаѓаат самиот производ но со своето присуство создаваат етилен и други гасови што можат да имаат секундарен ефект на квалитетот на спакуваниот производ (да го забрзаат зреењето или да го променат мирисот, и сл.). Оттука, големите контејнери треба најмалку еднаш во годината добро да се измијат и дезинфицираат пред повторната употреба и да се обезбеди задоволителна циркулација на воздухот во просторот. Комплетно и темелно чистење на просториите треба да се изврши кога просторот е потполно празен (без внесени спакувани стоки) и доволно долго пред планираното внесување на нов производ за складирање. Практичен начин за дезинфекција е варосувањето на сите сидни и тавански површини; подот, особено ако бил заразен со мувла, треба да се иструга со примена на натриум хипохлорид или тринатриум фосфат, а потоа да се исплакне и да се исуши, а просторот добро да се проветри. Дополнителна заштита е нанесување на фунгицидна боја. Кутиите и останатата опрема можат да се измијат со 0.25% раствор на калциум хипохлорит во време од 2 минути или со запарување (со водена пара).

Прочистувањето на воздухот е особено пожелна мерка кога се складираат ароматични зеленчуци на подолг временски период. Некои гасови можат да се отстранат со проветрување, но етиленот (гас присутен при созревањето) не може да се отстрани ниту со примена само на активен јаглен. Таканареченото миење на воздухот, со распрскување на вода во внатрешноста на просторот, дава многу добри резултати во прочистување на атмосферата во ладилникот и го подобрува сочувувањето на голем број производи поради повишувањето на релативната влажност на воздухот.

Дополнителни мерки при складирањето во ладилници

Иако ладењето е најефикасниот начин за сочувување на свежината и исправноста на повеќето зеленчуци, дополнителните третмани се честопати од големо значење за продолжување на времето на складирање во ладилниците. Дополнителните мерки можат да се применат за спречување на гниењето и за продолжување на рокот на употреба; за намалување на респирацијата (дишењето), особено

кога производот се складира на умерени температури; за контрола на физиолошките пореметувања и 'ртењето; за контрола на загубата на влага, и сл. Треба да се има во превид дека дополнителните мерки, како што и самиот термин укажува, се само дополнување, а не замена на ладењето. Меѓу најмногу применуваните се следните:

Хемиско третирање и фумигација

Зеленчуците, односно нивните консумативни делови, честопати се чистат, ладат и се пренесуваат со вода во текот на послебербената манипулација, кога е можна примена и на некои хемиски средства. Водата што се користи за миеење не ретко е рециркулирачка и по извесен број миеења станува загадена со патогени микроорганизми. За нејзино прочистување се применуваат ниски концентрации на хлор што се доволни само да го инактивираат размножувањето на бактериите и габите, но не и да ги отстранат постоечките микроорганизми од производот. Хлорните раствори исто така се применуваат и при санитацијата/чистењето на просториите во кои се врши пакување, препакување, доработка и останати манипулативни процеси со овошјето и зеленчукот.

Регулаторите на пораст се применуваат кај компирите за спречување на про'ртувањето. Такви се: изопропил карбамат, нонил алкохол, метилен естер на нафталенацетична киселина, и сл.

Фумигацијата најчесто се изведува со сулфур диоксид, кој ја намалува респирацијата и ја сочувува бојата на производот, особено на дршките кај плодовите зеленчуци. Некои зеленчуци задолжително се прскаат пред да бидат предмет на меѓународната трговија, за спречување на пренесување на инсекти во други земји. Како најчесто применувани хемиски средства до неодамна беа етилен бромид и метил бромидот, кои се веќе надвор од употреба, односно забранети за употреба поради нивното штетно делување на животната средина и луѓето. Фунгицидите и бактерицидите кои се наоѓаат во трговијата, честопати се применуваат и во послебербените процеси и манипулацијата со овошјето и зеленчукот, за спречување на појавата на гниење и продолжување на периодот на складирање во ладилниците. Етиленот (газација со етилен) се користи за дозревање на доматиите, лубениците, дињите, кое е контролирано-вишокот на овој гас е непожелен и може да го влоши квалитетот на спакуваниот производ.

Пред примена на хемиските средства, потребно е да се земат во предвид следните аспекти: хемискиот третман треба да е ефикасен за намената за која се применува, економски да е исплатлив, да не е токсичен за производот што се третира и најважно, да не е штетен по

здравјето на луѓето. При изборот на соодветно хемиско средство треба да се внимава истото да е на списокот на дозволени производи и секако да се примени според упатството и во дозволените концентрации.

Складишта со контролирана и модифицирана атмосфера

Складирање во контролирана атмосфера (СКА) е техника за одржување на квалитетот на производот во атмосфера што се разликува од воздухот во поглед на соодносот на кислород (O_2), јаглерод диоксид (CO_2) или азот (N_2). Бараниот состав на атмосферата за стоки кои се складираат може да се постигне со додавање на некој од наведените елементи во добро затворен простор или контејнер. Терминот “складирање во модифицирана атмосфера” (СМА) честопати е користен како синоним за СКА. Сепак, попрецизно, СМА се однесува на складирање на производот во атмосфера што е поинаква од воздухот, но не е толку соодветно контролирана. Како пример може да се наведе спакуваниот производ во полиетиленска амбалажа, при што атмосферата внатре во пакувањето зависи од неколку фактори: интензитетот на респирација на производот, евентуалниот додаток на смеша од гасови при пакувањето, пермеабилноста на пластичната обвивка, температурата на складирање како и дихтувањето на контејнерот.

Нанесување на восок врз површината на производот

Примената на восок или восочна емулзија врз површината на лесно расипливи стоки се практикува веќе подолго време. Нанесувањето на восочна обвивка најчесто се применува кај кореновите зеленчуци, зелените домати (во момент на максимална развиеност), пиперките, краставиците, дињите, и нешто помалку на магданосот, патлицаните, морковите и малите летни тиквички. Кај некои производи, како кореновите зеленчуци и краставиците, нанесувањето на восочна обвивка ја редуцира загубата на вода, а со тоа го забавува и набрчувањето на тенката кожичка. Кај некои други зеленчуци, сјајниот изглед е главната предност и еден од поважните фактори при изборот (патлицан, домати). Дебелината на нанесениот слој е од големо значење за постигнувањето на бараната цел. Премногу тенок слој може воопшто да не го заштитува производот; предебелиот слој пак може да предизвика гниење и распаѓање на производот. Оттука, од големо значење е доброто познавање и владеење на оваа техника, како и правилниот избор на зеленчук што ќе биде подложен на површински третман со восок. Компирите и лисниот зеленчук (спанаќ, салата, ендивија, цикорија) никогаш не се третираат со восок. Во смесата со која се третира овошјето и зеленчукот, не ретко се додаваат адитиви

како фунгициди или инхибитори на 'ртењето, бидејќи самиот восок не ја дава оваа заштита.

Методот на апликација зависи од опремата што се користи и видот на зеленчук што ќе се третира. Оттука, нанесувањето на восок може да се изведе со потопување во водени емулзии, нанесување пена, замаглување со раствори направени од испарливи состојки, емулзии кои капат од ротирачки четки како и употреба на четки, кои се претходно истриени со цврст восок. По апликацијата, производот вообичаено се суши со топол воздух и се полира низ систем на ротирачки четки. Униформноста на слојот е многу важен предуслов за постигнување на добар резултат. Во пракса се применуваат поголем број восоци и восочни емулзии како на пример растворливите восоци, водените восоци, цврстите восоци на парафинска основа, восочна паста или масло и сл.

Зрачење

Употребата на гама радијација е проучувана при изнаоѓањето методи за забавување на распаѓањето на производите, при дезинфекцијата на просториите и стоките како и за продолжување на рокот на траење на свежиот зеленчук и овошје. Сепак, комерцијалната примена на гама радијацијата е лимитирана поради високата цена на чинење и големината на опремата потребна за изведуваче на овој третман, а најмногу поради непознатите ефекти што третираниот производ може да ги има врз потрошувачите.

Ултравиолетовите ламби понекогаш се искористуваат за контрола на бактериите и мувлите во разладуваните простори. Иако ултравиолетовата светлина има летален ефект врз бактериите и габите изложени на овој тип зрачење, не постои доказ дека истата го редуцира распаѓањето на спакуваниот зеленчук во складиштата.

Протективно (заштитно) пакување

Заштитата на производот со цел истиот да го задржи квалитетот во соодветен период на понуда/маркетинг има главна улога при пакувањето. Пакувањата и контејнерите мораат да овозможат добра манипулација со производот за време на складирањето и дистрибуцијата, како и да обезбедат добра заштита на стоката од сите извори на загадување и распаѓање. Исто така, во денешно време задолжително е пакувањата да можат и добро да се палетираат или да се натоварат на подвижните ленти/платао. Затоа, особено внимание се обрнува и на адекватноста на одредена амбалажа за редење во височина (да се цврсти и со рамни

странични површини). Контејнерите за складирање и за транспорт мораат да го заштитиуваат производот од физичко оштетување, како нагмечување, компресија, абразија и сл. Нагмечувањето се јавува најчесто при испуштање на контејнерот (слободен пад); компресиите се јавуваат при преполнување на контејнерите и нивно редување во височина, додека абразијата се јавува при недоволно исполнети контејнери, кога производите се поместуваат во внатрешноста при манипулација со пакувањата. За да се спречи последната појава, празнините се исполнуваат со пластични пени, мацерирана хартија или стуткани хартиени ленти.

Повеќето зеленчуци треба да се складираат во услови на висока релативна влажност (90% до 95%, па дури и повисока). Водата што испарува при процесот на дишење на спакуваниот производ може да ја зголеми релативната влажност на воздухот во контејнерот и до 100%. Во вакви услови, контејнерите што се користат треба да бидат издржливи на висока влажност и да не се деформираат. Некои контејнери треба да толерираат и директен контакт со вода, понекогаш и за подолг период (при ладење со мраз или при хидроладење). За оваа цел, контејнерите се премачкуваат со восок или се импрегнираат. За одржување на влажноста внатре во контејнерите се применуваат различни материјали: кеси, пластична фолија и сл.

Пакувањето за потребите на малопродажните центри треба да се изведе што е можно во пократок рок пред производот да се понуди на потрошувачот. За оваа намена се користат разновидни пластични материји, мали контејнери, картон, хартија и сл., со различни перформанси во поглед на заштитата што ја даваат на производот. Доколку производот се пакува на местото на производство, тогаш треба да се применат перфорирани пластични пакувања, за да се овозможи непречена размена на гасови. Полиетиленските кеси во кои се пакува кромид и компири треба да имаат голем број на вентилациони отвори/ перфорации, за да се спречи појавата на превисока влажност во внатрешноста на пакувањето. Високата релативна влажност на воздухот во пакувањето може да предизвика распаѓање, површинско мувросување како и појава и пораст на коренчиња, особено при температурите што се присутни во малопродажните места. Вакумирањето во пластична фолија (кај оранжериските краставици) се применува за спречување на загубата на вода од сочните производи. Во исто време, фолијата дава и дополнителна заштита од повреди (краставицата има исклучително нежна тенка кожичка што лесно се повредува).

Ефект на ладното складирање врз овошјето и зеленчукот

Постои верување дека ладното складирање го предиспонира овошјето и зеленчукот на рапидно распаѓање по изнесувањето од складиштето; сепак не постојат цврсти докази за оваа појава, освен при изложување на чувствителни производи на ниска температура за подолго време. Доколку свежиот производ се остави на собна температура, тој за кратко време се распаѓа и се расипува. Во услови на ладно складирање (ладилници, фрижидери) стареењето и распаѓањето се значително забавени; оттука складираниот производ се одликува со подолг век на траење. Доколку се применат оптималните температурни услови и се обезбеди бараната релативна влажност на воздухот, а производот не се држи премногу долго во ладилникот, тогаш овошјето и зеленчукот ќе се одликува со добри перформанси и во текот на манипулацијата низ вообичаените маркетиншки канали. Овошјето и зеленчукот што се употребува веднаш по вадењето од ладилник може да се чува како разладен и подолго време од препорачаното за видот. Екстремно расипливите зеленчуци имаат краток рок на траење и треба да се конзумираат веднаш по разладувањето.

При вадењето на производите од ладилниците на собна температура, вообичаено се манифестира кондензација на влагата на површината на производот, т.н. потење; и тоа колку е повисока релативната влажност на воздухот, толку оваа појава е поизразена. Потењето или кондензацијата треба да се спречат или намалат, особено при складирањето на кромид и некои понежни зеленчуци, бидејќи кондензираната влага може да предизвика распаѓање на производот. Потењето може да се избегне доколку производот се подложува постепено на повисока температура. Вообичаено, производите складирани на 0°C при изнесување на температура од 10 до 13°C не манифестираат кондензација. Во комерцијални услови ваквата претпазливост е ретка појава па затоа изнесувањето на производот се препорачува да биде барем во услови на пониска релативна влажност на околниот воздух.

Складирање на одредени видови овошје и зеленчук

Моркови

Добро оформените корени на есенскиот морков се и природно адаптирани на складирање во текот на есенскиот и зимскиот а не ретко и пролетниот период. Внимателното манипулирање за време и по бербата, при што се внимава да не се предизвикаат физички/механички оштетувања на корените, овозможува успешно и долго складирање на морковот.

Есенскиот морков на кој е отстранета лисната розета може да се складира во период од 7 до 9 месеци на температура од 0°C и релативна влажност на воздухот помеѓу 98 и 100%. Сепак, и покрај овие оптимални услови, 10 до 12% од складираниот морков може да манифестира знаци на гниење по поминати 7 месеци во складишниот простор. Најчесто во складиштата се обезбедува температура од 0°C и релативна влажност на воздухот од околу 95%, услови при кои што морковот се сочувува максимум до 6 месеци. Најдобри резултати се постигнуваат кога производот се разладува на температура од 5°C веднаш по бербата. Морковите кај кои оваа мерка не се применува подлежат на порано гниење.

Морковот за кусо време може да ја загуби водата и да манифестира венење и затоа неопходно е релативната влажност на воздухот во складиштата и ладилниците да се одржува на максимално ниво. Доколку во моментот на берба почвата била каллива тогаш е препорачливо корените да се измијат и да се исчистат, и така подготвени се постават во дрвени сандаци, при што се внимава да се остави доволно слободен простор за непречена вентилација. На пониски температури на складиштење доволно е да се обезбеди воздушен проток од 7 до 10 цм/секунда.

Корените морков наменети за преработка можат да се пре-третираат и со раствор од 0.1% натриум о-фенилфенат за поефикасна редуција на бактериите на гниење. Растворот, по нанесувањето, не се исплакнува од корените.

Времето на сочувување на младите корени морков (собрани во врзопи заедно со лисната розета) е многу кратко- максимум до две недели. Се препорачува тие да се складираат на мраз за сочувување на свежиот изглед.

Горчливиот вкус што може да се појави во текот на подолгото складирање е резултат на абнормалниот метаболизам предизвикан со присуството на етиленот. Овој гас се издвојува од јаболките, крушите и другото овошје и зеленчук а особено при гниење на истите. Горчливоста на морковот може да се спречи со складирање во одделни простории, односно никогаш со производи што во текот на складирањето издвојуваат етилен. Исто



така, појавата на нагорчување може да се спречи и со одржување на ниска температура во ладилникот при што издвојувањето на етилен е минимално. При ова треба да се внимава да не се дојде до точката на мрзнење, која кај морковот е на -1.2°C . Посилните оштетувања од мраз кај морковот предизвикуваат надолжни пукнатини, кои по одмрзнувањето потемнуваат и се подлежни на гниење.

Примената на контролирана атмосфера за продолжување на рокот на складирање не покажува добри резултати кај морковите. Напротив, зголемената концентрација на CO_2 на 5% до 10% само ја забрзува појавата на гниење кај складираниот морков.

Најчестите заболувања кај складираниот морков се сивото гниење, воденото меко гниење, потоа Ризоктонија, фузариозното гниење, бактериското меко гниење, црното гниење и киселото гниење. Загубите како последица на расипување можат да се намалат доколку се применат следните мерки: примена на нови дезинфицирани контејнери, внимателна манипулација за спречување на механичкото оштетување на корените, ладење пред складирање и одржување на 0°C во текот на складирањето без промени во температурата.

Коренов гевевиз

Корените гевевиз треба да се складираат во исти услови како и останатите коренови зеленчуци на кои им е отстранета лисната розета (пр. морковот), и при температура од 0°C и релативна влажност на воздухот меѓу 97 и 99% може успешно да се сочуваат до 8 месеци. При складирање на температура повисока од 1°C , релативната влажност на воздухот треба да се одржува околу 95% за да се спречи појавата на гниење на корените. Во вакви услови гевевизот може да се сочува до 6 месеци. При температура меѓу 4 и 5°C можно е сочувување до 4 месеци и тоа со загуба до 15% од вкупното количество складиран производ. При складирањето, како и за морковот, се применуваат дрвени гајби со отвори низ кои може не пречено да струи воздухот и да се отстранува прекумерната топлина или влага.

Контролираната атмосфера нема покажано некои значителни позитивни резултати. Напротив, зголемената концентрација на CO_2 (5 до 7%) го зголемува гниењето на корените при складирањето во ладилници.

Магнонос

Магноносот може да се сочува 2 до 2.5 месеци на температура од 0°C и висока релативна влажност на воздухот. Се пакува во перфорирани полиетиленски кесички, а добри резултати се добиваат кога се покрива со искршен/здробен мраз. Исто така, складирањето во контролирана

атмосфера при 10% O₂ и 11% CO₂ овозможуваат подолго задржување на зелената боја на листовите.

Кореновиот магдонос се складира исто како морковите и пашканатот, при што на температура од 0°C и со внимателно отстранета лисна розета може да се сочува во добра состојба и неколку месеци.

Пашканат

Пашканатот има скоро исти барања во поглед на условите за складирање како и морковите, при што успешно се сочувува во период од 4 до 6 месеци. За складирање се одбираат само здравите и неоштетени корени. Главните проблеми со складирањето на пашканат е гниењето, површинското потемнување и губењето на вода. Добро е да се знае дека пашанатот поднесува и ниски температури (-7°C) без да манифестира повреди од измрзнување. Сепак, ваквите услови треба да се избегнуваат а доколку пашканатот бил изложен на пониска од оптималната температура, изложувањето на собна температура треба да биде постепено. Исто така многу е важно одржувањето на висока релативна влажност на воздухот во складиштето, со што успешно се спречува појавата на отврднување на ткивото. Нанесувањето на восок не се препорачува бидејќи предизвикува потемнување на тенката кожичка.



Ротква

Како и останатите коренови зеленчуци, и ротквата е доста добро адаптирана на складирање. Ротквите на кои им е отстрането челото на коренот при берба (делот каде што коренот преминува во лисна розета), складирани на температура од 0°C може да се очекува да се сочуваат 4 до 6 месеци во соодветни услови. Доколку се обезбеди бараната оптимална влажност, можно е успешно складирање на ротквата и во ладилници и во ладни складишта. Исто така, треба да се обрне внимание да нема флукуации/промени во температурата и таа да се одржува околу 0°C за целото време на складирање. На температура повисока од 7°C се поттикнува и предизвикува ртење и гниење. Ротквата нагло венее при загуба на вода и заради тоа треба да се складира при висока релативна влажност на воздухот при што се спречува прекумерната евапорација. Помалите корени венееат и побрзо го губат квалитетот од поголемите роткви.



Пред да се складира ротквата, корените треба да се исчистат и да се отстранат сите заболени и/или оштетени корени, а исто така и да се отстранат лисната розета со врвниот дел од челото на коренот. Вака подготвените корени не треба да се складираат во големи купови и растур, туку во одделни гајби каде ќе се обезбеди добро проветрување.

Ротквите на кои се остава дел од лисната розета се складираат релативно краток период (до две недели) и тоа со помош на искршен мраз што се става помеѓу корените.

Ротквици

Повеќето ротквици што се испорачуваат во супермаркетите се со отстранета лисна розета и спакувани во мали пластични кесички. Тие треба брзо да се разладени веднаш по бербата за да ја задржат сочноста и свежината. Ефикасен метод е хидроладењето. Појавата на црна пегавост успешно се спречува со потопување на ротквиците во хлорна вода. Вака подготвените ротквици можат успешно да се сочуваат 3 до 4 недели на температура од 0°C и нешто покусо време на температура од 5°C . На температура од 7°C издржуваат до една недела. Исто така ефикасна е примената на контролирана атмосфера со додавање на многу ниска концентрација (1%) кислород и одржување на температурата на 0°C . Ротквиците со лисна розета (во снопчиња) имаат многу пократок век на складирање (1 до 2 недели на 0°C и 95% релативна воздушна влажност). Зимската (црна, розева или бела) ротква се чува исто како и морковите.

Обична (бела) зелка

Голем дел од есенското производство се сочувува и се продава во текот на зимата и раната пролет, или додека не пристигне новата летна реколта. Ако се складира во соодветни услови, доцната зелка може да издржи во ладилниците и до 6 месеци. Раната зелка не може да се складира подолго од 6 недели.

Складиштата треба да се обезбедени од измрзнување кое неминовно предизвикува оштетувања на главицата. Понекогаш, во исклучително студените зими се спроведува и интервентно греење на просторот за да се заштитат главиците од измрзнување. Од друга страна пак, зелката брзо венее доколку се држи во премногу суви услови. Влажноста на воздухот во складишниот простор треба да е што е можно повисока за да се одржуваат листовите во добра кондиција во текот на складирањето. За ова се применува и прекривање на палетите и сандаците со полиетиленска фолија. Докажано е дека зелката подлежи многу помалку на гниење ако релативната влажност на воздухот се одржува околу 100% а температурата на воздухот е 0°C . Честопати се користат палетирани кутии во текот на бербата и тие подоцна не се менуваат во складишниот простор, за да се намали манипулацијата со главиците зелка за складирање. Времето на сочувување на зелката во складишта исто така може да се продолжи со уфрлање на 2.5 до 5.0% O_2 и истото количество CO_2 .

Со зелката треба внимателно да се манипулира од полето до складишниот простор и само добро оформените главици без појава на пожолтување, венење и гниење можат да се продаваат и/или складираат. Пред складирањето, кај зелката се отстрануваат сите странични листови што се отклонуваат од главицата а се оставаат 3 до 6, кои се обвиваат околу главицата. Слободните листови од розетата ја попречуваат вентилацијата помеѓу спакуваните главици. Пред употребата, се отстрануваат и останатите 3 до 6 обвивни листови и зелката така подготвена се носи до продажните места.

Зелката не смее да се складира заедно со овошје што издвојува етилен. Концентрациите од 10 до 100ppm на етилен предизвикуваат отпаѓање на листовите и губење на зелената боја во период од само 5 недели. Најчестите заболувања забележани кај зелката во складиштата и ладилниците се влажното гниење, бактериското меко гниење, сивата мувла, алтернарија и црното точкасто гниење на листовите.

Карфиол

Карфиолот најчесто се одгледува во количества според потребите на пазарот и поретко се складира на подолго време, но доколку е тоа потребно тогаш може успешно да се сочува во период од 3 до 4 недели на 0°C. Рокот на сочувување е две недели на температура од 3 до 4°C, 7 до 10 дена на 5°C и 3 дена на 15°C. Малку недооформените (незрели) но компактни главици се сочувуваат подобро отколку добро оформените. Успешното складирање зависи не само од спречувањето на појавата на гниење и венење на карфиолот туку и од спречувањето на појавата на потемнување на консумативниот дел како и венењето на обвивните листови и нивно пожолтување и отпаѓање. Овенувањето се спречува со одржување на висока релативна влажност на воздухот во складишниот простор/ладилникот на 95% и повисока. Контејнерите во кои е спакуван карфиолот треба внимателно да се преместуваат за да не дојде до механичко оштетување на главиците. Во пакувањето, карфиолот се препорачува да се постави со главицата надолу за да се спречи потемнување и загадување со прашина и сл. Се внимава да се остави доволно простор за вентилација. Пакувањето на мраз не се препорачува бидејќи мразот предизвикува појава на темни пеги на консумативниот дел, кои непосредно по транспортот до продажните места се подложни на гниење.

Многу е корисно карфиолот да се разлади пред складирање, што се изведува на температура од 5°C и пониска.

Во повеќето развиени земји, карфиолот веднаш по бербата се чисти од надворешните листови, а консумативниот дел (цветната ружа) се



обвиткува во перфорирана тенка фолија (т.н. филм) и се пакува во контејнери од влакнест картон. Перфорациите се 5 до 6 за една главица, со димензија до 5мм.

Општо земено, примената на контролирана атмосфера при складирањето и чувањето во ладилници не покажува добри резултати и затоа не се препорачува.



Домати

Доматите се многу чувствителни на измрзнување и затоа препорачаната температура за складирање се разликува во зависност од зрелоста на плодовите. Одржувањето на оптимална температура во текот на складирањето е еден од основните критериуми за обезбедување добар квалитет на плодовите што се транспортираат или чуваат.

Зрели зелени домати (зрелост во која доматиите ја имаат постигнато бараната големина и цврстина, но бојата на тенката кожичка е се уште во 90% од површината на плодот светло или темно-зелена)- оптимална температура за дозревање на овие домати е меѓу 18 и 21°C, додека при температура меѓу 4 и 16°C овој процес ќе биде забавен, без опасност од развивање на гниење или други негативни појави. Зрелите зелени домати исто така можат да бидат оштетени од ниски температури уште додека се на растенијата, во поле. Плодовите што биле изложени на температура под 10°C една недела пред берба развиваат алтернариско гниење дури и при оптимална складишна температура. Исто така, треба да се има предвид дека ниските температури имаат кумулативен ефект кај доматиите, што значи дека краткото изложување на ниска температура во текот на бербата и потоа уште еднаш во текот на транспортот и/или складирањето ќе резултира со оштетувања од измрзнување, исто како плодовите да биле подолготрајно изложени на таквата температура во еден наврат.

Созревањето на доматиите е предизвикано од присуството на етилен, кој тие самите го произведуваат. Сепак, во праксата, дозволено е уфрлање дополнителен етилен за зелените домати. Оваа мерка не смее да се применува кај домати кај кои веќе е помината фазата на прекршување, односно промена на зелената во розева боја.

Светлоцрвените домати можат да се складираат во период од една недела на температура од 10°C. Позрелите плодови толерираат пониска температура. На пример, цврстите зрели плодови можат да се складираат неколку дена на 7 до 10°C. Подолгото складирање на зрелите плодови доमत на температура под 5°C резултира со промена на бојата (пожолтување), скратување на рокот на употреба и намалување на цврстината. Кога е неопходно, за задржување на максималната зрелост

на домати наменети за брза консумација тие можат да се складираат на 0.5 до 1.5°C до 3 недели, но таквите домати се конзумираат веднаш по вадењето од складиштето, бидејќи нивниот рок на употреба е сведен на само неколку часа надвор од ладилникот.

За розево-црвените оранжериски домати се препорачува температура меѓу 10 и 13°C. Дозревањето се изведува на температура од 21°C, пред тие да се складираат на 10 до 13°C.

Истражувањата покажале дека атмосферата со 3% кислород и 97% азот го продолжува рокот на употреба и складирање на зрелите зелени домати до 6 недели при температура од 13°C, без промена во квалитето и вкусот на производот.

Благи пиперки

Благите долги пиперки и бабурите подлежат на повреди од измрзнување на температури пониски од 7°C, а температурите повисоки од 13°C го забрзуваат презревањето и појавата на бактериско меко гниење. Бабурите не треба да се складираат подолго од 2 до 3 недели, дури и при оптимални услови. Брзото предладење, веднаш по бербата, дава успешни резултати и тоа може да се изведе со хидроладење, вакуумско ладење или со вдувување на ладен воздух. За оваа цел, пиперките се пакуваат во перфорирани контејнери. Во праксата, во развиените земји, честопати се сретнува мерката на овосочување на плодовите, со што се среќува што е атрактивна за купувачот. Треба да се избегнува складирање заедно со плодовите што издвојуваат етилен (јаболка, круши и сл.), бидејќи етиленот го забрзува презревањето на пиперките. Се препорачува складирање во контролирана атмосфера при што во складиштето се внесува 3 до 5% кислород и јаглерод диоксид.



Слика: Предладење на зеленчук



Патлиџан (Црн патлиџан, син патлиџан, модар патлиџан)

Патлиџанот е чувствителен на измрзнување и при температура од 10°C а исто така брзо гние и се распаѓа на повисока температура од 10°C, со што неговото чување многу се отежнува. Првите симптоми на измрзнување се гниење, површинско и длабинско потемнување на паренхимот (месестиот дел) и семето, додека при повисоки температури се менува бојата на тенката кожичка и таа станува мека, матирана и набрчкана. Чувствителноста на патлиџанот исто така зависи и од моментот на берба- плодовите што пристигаат во лето издржуваат значително покос временски период во ладилници (до една недела) додека оние што пристигаат за берба во есен, поради ниските температури што веќе преовладуваат во овој период во текот на ноќите полесно го поднесуваат складирањето во ладилници и можат да се сочуваат 10-на дена на температура од 8°C.

Единечното пакување на патлиџанот во полиетиленска фолија единствено има позитивен ефект ако е истата перфорирана. Во спротивно, времето на складирање уште се намалува бидејќи плодовите набрзо почнуваат да гнијат.



Краставици

Краставиците можат да се чуваат во период од 10 до 14 дена на температура меѓу 10 и 13°C и висока релативна влажност на воздухот. Тие подлежат на повреди од измрзнување, ако се чуваат подолго од 2 дена на температура пониска од 10°C. Од друга страна, кај нив се манифестира промена во бојата (пожолтување), ако се чуваат на температура повисока од 10°C. Затоа треба многу да се внимава при складирањето на краставиците. Особено треба да се избегнува складирањето на краставиците заедно со овошјето како јаболка, круши и сл. и другите плодови зеленчуци (домат), кои издвојуваат етилен во текот на чувањето. Модифицираната клима со 5% кислород го забавува пожолтувањето на тенката кожичка кај краставиците.

Краставиците се исто така многу подложни на набрчкување, кое е резултат на загубата на вода, па оттука особено е важно да се одржува висока релативна влажност на воздухот во складиштата и ладилниците. Краставиците наменети за свежа консумација честопати се премачкуваат со тенок слој (филм) на восок, со што значително се редуцира загубата на вода од плодот. Истото може да се постигне и со единечно пакување во полиетиленска фолија.

Бамја

Бамјата рапидно го губи квалитетот и употребната вредност и затоа не се чува, освен за потребите на преработувачката индустрија. Поголемите количества/вишокот, се замрзнува, конзервира, маринира ли суши. Бамјата, во пропишаните услови за складирање може да се сочува 7 до 10 дена на температура од 7 до 10°C. Релативната влажност меѓу 90 и 95% го спречува овенувањето. На температура пониска од 7°C кај бамјата се јавуваат повреди од измрзнување, кои се манифестираат со обезбојување, појава на точки и гниење. Свежата бамја исто така е многу чувствителна на механички повреди при што за неколку часа се јавува потемнување на местото каде е извршен притисок. Се препорачува пакување во перфорирана фолија а исто така утврдено е дека концентрацијата на CO₂ меѓу 5 и 10% во складиштето го продолжува векот на чување на бамјата за една недела.



Млад компир

Младиот компир е лесно-расиплива стока, бидејќи содржи висок процент на вода во кртолата, која се уште нема оформено добра заштитна покривка. Младиот компир што има веќе добро развиена тенка кожичка може да се сочува и до 5 месеци на температура од 4°C, додека кртолите кои се незаштитени, на температура од 15 до 21°C можат да се сочуваат во добра состојба само 4 до 5 дена. Сепак, младиот компир е најчесто изнесен во трговијата и на пазарот непосредно по бербата. Колку и да е краток периодот на чување, треба да се внимава на релативната влажност на воздухот (95%) и на манипулацијата-кртолите се нежни и со нив треба да се ракува внимателно, за да се избегне појавата на набивање или механичко оштетување.



Компир

Компирот најчесто се складира во вообичаени складишта со добра вентилација, но понекогаш, зависно од типот/сортата, компирот се складира во ладилници. Во обични складишта, компирот се чува во растур, на купови или во контејнери до 6м височина/длабочина. Понекогаш се складира и во палетирани кутии. Агротехниката при одгледување на компирот има големо влијание врз квалитетот на кртолите во текот на складирањето и успешноста на чувањето. Добрите складишни услови треба да оневозможат појава на коренчиња и 'ркулци, овенување на кртолите и појава на габни заболувања или бактериско гниење. За оваа цел, складиштата за компири треба да се добро изолирани од пробив на влага од надвор, загуба на релативната воздушна влажност од просторот, да обезбедат добра вентилација во внатрешноста на складиштето и да се потполно темни- светлата треба да



се вклучуваат само по потреба во текот на манипулацијата со кртолите. Дури и најмалото количество светлина при поволна температура ќе резултира со појава на зелена боја на површината на кртолата. Зелената боја сама по себе не е штетна, бидејќи е предизвикана од акумулација на хлорофилни пигменти во одредени зони на тенката кожичка, но заедно со хлорофилот се акумулира и значително количество соланин, алкалоид кој во голема мера го менува вкусот на компирите. За спречување на оваа појава се препорачува третирање на кртолите пред складирање со лецитин, маслени третмани или вакуумска инфилтрација со калциум.

Непосредно после бербата, компирите треба да се подготват за складирање со изложување на 10 до 15.5°C висока релативна влажност на воздухот (95%) во период од 10 до 14 дена при што калусираат раничките и механичките оштетувања. Компирите за садење или за консумација, по овој претходен третман се складираат на 3.5 до 4.5°C, температура на која се оневозможува појава на 'ркулци, а калирањето е сведено на минимум. На температура пониска од 3°C компирите стануваат премногу слатки. Складирањето на 0 до 1°C во период од 20 и повеќе недели предизвикува појава на потемнување, односно оштетување од измрзнување. Точката на мрзнење кај компирите е на -1°C. Успешно складирање на кртолите се обезбедува на температура од 4°C кога компирот при соодветна релативна влажност на воздухот може да се сочува во добар квалитет и кондиција до 8 месеци.

Оптималната температура за складирање на компир што ќе се преработи во чипс или помфрит е 10 до 13°C и 95% релативна воздушна влажност. Компирите за преработка во замрзнат помфрит се чуваат на 7 до 10°C. За преработка во брашно или пире, се складира на температура меѓу 4 и 7°C.

Понекогаш може да се појави про'ртување на кртолите уште на поле при сушни услови или невообичаено високи температури на воздухот. Ваквите кртоли можат успешно да се складираат со предладење на 4°C. Нанесувањето на восок врз кртолите не дава добри резултати за спречување на овенувањето или про'ртувањето во текот на складирање. Компирите не треба да се складираат заедно со јаболките, крушите и другите ароматични плодови бидејќи им пренесуваат т.н. земјен мирис и им го влошуваат квалитетот. Складирањето во контролирана атмосфера не покажува некои забележителни резултати и затоа не се препорачува.



Слика: Капацитет за контролирана атмосфера

Јаболко

Брзото ладење овошје по бербата е многу важно, бидејќи во овој метод го успорува процесот на созревање и ја намалува појавата на одредени физиолошки болести. Времето од бербата до ладење треба да биде што пократко. Се препорачува собраните плодови да се изладат истиот ден. Во некои случаи се практикува изложување на плодовите на повисока температура пред складирање, за да се намали појавата на одредени физиолошки нарушувања како што се пригори-потемнување на покорицата на овошјето. На пример, сортата Грени Смит се загрева на 22°C во период од 10 до 15 дена, што ја намалува појавата на пригори. При определување на температурата на складирање треба да бидат земени предвид сортата, должината на чувањето и посакуваната состојба на плодовите на крајот на складирањето. Плодовите на повеќето сорти на јаболка може да поднесат температури од -1,4 до -2,8 °C, но чување на температура под 0°C ретко се практикува кај јаболката. За секоја сорта постои критична температура под која, во случај на подолго чување, доаѓа до појава на различни физиолошки нарушувања. Оптимална температура за чување на повеќето сорти јаболка се движи од 0 до 3°C. За да се избегне губењето на маса и набрчкување, во комората за ладење е неопходно да се одржува висока релативна влажност. За повеќето сорти јаболко се препорачува релативната влажност да биде 92-93%. Ако релативна влажност биде повисока од 94 или 95%, го зголемува ризикот од инфективни и непаразитни болести, се намалува



развојот на аромата, итн. Должината на чување во нормални услови, зависи од бројни фактори и се разликува во зависност од сортата. Познато е дека летните сорти се чуваат пократко (2 - 3 месеци), а поединечни зимски сорти можат да се чуваат до 7 месеци.



Слика: Миење на јаболко



Сливи

Пред складирање на плодовите во ладилник, неопходно е разладување на сливите. Се препорачуваат два методи за разладување на сливите: засилено воздушно ладење и ладна вода.

Ако до пакувањето не поминат повеќе од 24 часа, тогаш ладењето се одвива на температура од 4°C во спротивно плодовите треба да се ладат на температура од околу 0°C. По пакување во продажна амбалажа, плодовите повторно се ладат бидејќи за време на пакувањето се загреваат. Точката на замрзнување зависи од содржината на сува материја и се движи од -3 до -5°C. По складирањето, кај некои сорти се појавуваат симптоми на физиолошко заболување, наречено внатрешно напукнување. Ова заболување се јавува кај плодовите кои се чуваат на температура помеѓу 2,2 и 7,6°C. Релативната влажност во ладилникот треба да биде 90-95%. Сливите може да се чуваат складирани најмногу до 80 дена. Пред чувањето, плодовите не смеат да бидат подложени на механички оштетувања или нагмечувања.

Праски



Разладувањето на праските пред складирање може да се постигне со засилено воздушно ладење (si, 24) или со ладна вода.

Ако до пакувањето не поминат повеќе од 24 часа, тогаш ладењето се одвива на температура од 5°C, во спротивно плодовите треба да се ладат на температура од околу 0°C. Многу е важно да се постигне задоволителна брзина на ладење на овошјето, особено кај сорти кои се подложни на внатрешни напукнувања, односно, потемнување на перикарпот околу семката. За таквите сорти се препорачува температура за ладење од околу 0°C најдолго до 8 часа.

По пакување во продажна амбалажа, плодовите повторно се ладат бидејќи за време на температури и до 0°C. Точката на замрзнување зависи од содржината на сува материја и се движи од -3 до -5°C. По складирањето, кај некои сорти се појавуваат симптоми на физиолошко заболување, наречено внатрешно напукнување. Ова заболување се јавува кај плодовите кои се чуваат на температура помеѓу 2,2 и 7,6°C. Релативната влажност во ладилникот треба да биде 90-95%.

Трпезно грозје



Чувањето на трпезното грозје се врши во ладилници со контролирани атмосферски услови. Оптимални услови за чување се: температура меѓу 0 и 1°C, релативна влажност од 85-90%, 2-3% јаглерод-диоксид и 2% кислород. На таа температура, животните процеси на грозјето се сведени на минимум, а високата релативна влажност на воздухот спречува губење на вода. Спречувањето на развој на болести (гнилежи) се врши по пат на дезинфекција на просторот, со примена на фумигација со сулфур-диоксид задолжително во првите 12 часа од бербата. Во текот на чувањето може да дојде до сушење на гроздовите по губење на 2-3% од масата. Пред складирање, се препорачува оладување на грозјето. За време на складирањето, може да се појават габични болести, како што се сива мувла (*Botrytis cinerea pers.*) и темна мувла (*Cladosporium sp.*). Должината на чување најмногу зависи од сортата на трпезното грозје. Раните сорти се чуваат пократок временски период од доцните сорти. Многу раните сорти (Јулски мускат) може да се чуваат десетина дена. Сортите од првата епоха се чуваат до 30 дена, од втората (Мускат Хамбург) 60-90 дена, трета епоха (Афуз-али, Италија) 90-120 дена, додека сортите „Бело зимско“ и „Валандовски дренак“ може да се чуваат 5 до 6 месеци.

Услови за чување на свеж зеленчук и овошје

Средна месечна температура	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	Максимален период на чување
	Јануари	Февруари	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември	
Моркови	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 месеца
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Коренов геревиз	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 месеца
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Магдонос	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2-2,5 месеца
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Пашканат	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 месеца
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Ротква	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 месеца
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Ротквици	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 недели
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Зелка - рана	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 недели
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Зелка - доцна	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 месеци
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Карфиол	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3-4 недели
Δ t°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Домати	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3 недели
Δ t°	0	2,6	6,7	12	17	20,8	22,7	21,9	17,6	11,6	6	1,1	

Услови за чување на свеж зеленчук и овошје

	Јануари	Февруари	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември	
Средна месечна температура	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	Максимален период на чување
Δt°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Патлиџан	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10 Дена
Δt°	-7	-4,4	-0,3	4,5	9,6	13,8	15,7	14,9	10,6	4,6	-2	-5,9	
Кроставици	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10-14 Дена
Δt°	-9	-6,4	-2,3	2,5	7,6	11,8	13,7	12,9	8,6	2,6	-4	-7,9	
Бамја	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7-10 Дена
Δt°	-7	-4,4	-0,3	4,5	9,6	13,8	15,7	14,9	10,6	4,6	-2	-5,9	
Млад компир	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4 месеци
Δt°	-3	-0,4	3,7	8,5	14	17,8	19,7	18,9	14,6	8,6	3	-1,9	
Компир	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8 месеци
Δt°	-3	-0,4	3,7	8,5	14	17,8	19,7	18,9	14,6	8,6	3	-1,9	
Јаболко	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3-7 месеца
Δt°	-1	1,6	5,7	11	16	19,8	21,7	20,9	16,6	10,6	5	0,1	
Сливи	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2,5 месеца
Δt°	-3	-0,4	3,7	8,5	14	17,8	19,7	18,9	14,6	8,6	3	-1,9	
Праски	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3-4 недели
Δt°	-1	1,6	5,7	11	16	19,8	21,7	20,9	16,6	10,6	5	0,1	
Трлезно грозје	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10 Дена до 6 месеца
Δt°	1	3,6	7,7	13	18	21,8	23,7	22,9	18,6	12,6	7	2,1	
Δt°													

[После-бербени процеси кај свеж зеленчук и овошје]

