

## Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

### Ключови теми в обучението:



- Складиране
- Методи и структури на складиране
- Температура влажност и съобразяване с вида на стоката
- Основна обработка преди складиране
- Етилен и съвместими групи
- Узряване и премахване на зеления цвят на плодовете
- Методи за охлаждане и технологии на замразяване
- Температура на замразяване и влажност
- Проектиране, изграждане и управление на хладилни складове

### Цели на раздела:

След края на този раздел, участниците ще могат по-добре:



- Да разбират силните и слабите страни на процеса на съхранение на плодове и зеленчуци
- Да преценяват алтернативните методи за съхранение
- Да съхраняват продуктите ефикасно
- Да определят максималния период на съхранение на различните плодове и зеленчуци
- Да проектират, изграждат и управляват различни складови структури
- Да прилагат различни лечения след периода на съхранение
- Да разбират значението на температурата, влажността, етилена и съвместимостта на продуктите групи при съхранението на пресни плодове и зеленчуци
- Да предизвикват узряване и да премахват зеления цвят на прясната продукция
- Да избират най-подходящите методи за охлаждане и технологии на замразяване

### 3.3.1 Складиране

Почти автоматично се приема, че терминът “складиране”, използван в случая за прясна продукция, означава съхранение на пресните плодове и зеленчуци при контролирани условия. Въпреки че този термин обхваща и широкомащабното складиране на някои основни европейски култури, като картофи например, за да се задоволи непрекъснатото търсене на местния пазар и да се осигури определена степен на стабилизация на цените, складирането също така отговаря на нуждите от непрекъсната наличност на различни по-екзотични плодове и зеленчуци. Много градински култури са крайно малотрайни и могат да бъдат съхранявани не по-дълго от няколко дни, но има и продукти, които могат да се складират за много по-продължителни периоди. Основните причини за складиране на продуктите са предимно свързани с продажбата им, т. е.:

- защото за момента няма купувач;
- защото няма транспорт или друго съществено необходимо средство;
- да се удължи маркетинговият период и така да се увеличи обемът на продажбите;
- да се изчака покачване на цената.

В страните с умерен климат добивът на плодове и зеленчуци е значително ограничен от относително кратките сезони за отглеждане и затова съхранението им е от изключително значение за осъществяването на продажби и след края на сезона за прибиране на реколтата. Благодарение на модерните парникови методи за култивиране, както и на други усъвършенствани технологии, производственият сезон може да бъде удължен, но съхранението все още не е достигнало онази фаза на развитие, в която да осигурява на потребителите постоянна наличност на плодове и зеленчуци.

Складирането увеличава разходите за продукта и колкото по-сложен е избраният метод, толкова по-голям е разходът. За постигането на гъвкавост на маркетинга се прилага краткотрайно складиране на продукцията, но не винаги е рентабилно да се складира прясна продукция, ако покачването на цената вследствие на съхранението не надвишава разходите по складирането. Съхранението понижава качеството и скъсява периода на съхранение. То е скъпо и в повечето случаи, когато продукцията излезе от складовете и се предложи на пазара, тя среща конкуренцията на току-що пристигналата прясна продукция.

Понякога обаче предварителното охлаждане и/или складирането на прясната продукция са стандартно изискване за някои пазари и разходите за тях се приемат за част от производството и маркетинговата стратегия. Ако складирането е успешно, увеличението на цената често може да се предвиди от предишни сезони.

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FReLECTRA Training

Разходите за съхранението на прясна продукция често трудно могат да се определят и за целта трябва да се вземат пред вид:

- оперативните разходи – за работна ръка, комунални и административни разходи;
- фиксираните разходи – разходите за финансиране и изграждане на склада, предвидени за приемливи период, наем и режимни;
- финансирането – разходът за финансиране периода на съхранение на реколтата, както от страната, складираща продукта, така и от трети страни срещу заплащане на лихва. Във втория случай всеки ден на съхранение добавя допълнителни разходи към стойността на продукта, различни от преките разходи за операцията.

Понякога е възможно просто да се приключи сделката почти без печалба, ако това означава, че като цяло ще се продаде по-голям обем продукция или съоръженията за складиране ще се използват по-ефективно.

<b>Култура</b>	<b>°C</b>	<b>Относителна влажност (%)</b>	<b>Период на съхранение (месеци)</b>
----------------	-----------	---------------------------------	--------------------------------------

<b>Плодове</b>			
Ябълка**+	0-4	90-95	2-6
Грозде**+	-1-0	90-95	1-4
Круша**+	0	90	2-5
Пъпеш “Медена роса”	9-13	85-90	1
<b>Зеленчуци</b>			
Зеле**	0	95	1-3
Морков (с отрязан връх)**+	0	95	5-6
Целина	0	95	1-3
Чесън+	0	65-70	6-7
Чесън+	0	95	1-3
Праз лук	0	65-70	6-8
Лук (сух)**+	0	90-95	2-6
Пащърнак	0	90-95	4-5
Ряпа	4-6	90-95	4-8
Картоф+	13	65	6
Джинджифил+	10-13	50-75	2-5
Тиква			

\*\* Зависими от културния вид и произхода

+ Обикновено подлагани на дълготрайно съхранение

### 3.3.2 Методи и структури на складиране

Има най-различни форми на складиране и изборът им зависи най-вече от тяхната стойност и от продукцията, която ще се складира. Има обаче други фактори, които също трябва да се вземат под внимание. Максималният период на съхранение на събраната реколта зависи от историята на нейното производство и качество, както и от зрелостта ѝ по време на прибиране. Действителният живот на складиране, който може да се постигне на практика, може да бъде различен и зависи от процедурите на прибиране и обработка и средата в склада. Не всяка прясна продукция е податлива на складиране. Някои продукти изискват специфична обработка, като “лечение” или “покриване с восък” след прибиране на реколтата и преди складирането ѝ. Пазарната структура или наличността на продуктите могат също да създадат пречки, тъй като складираната продукция е в по-неблагоприятно положение, когато става въпрос за конкуренция с прясно събраната. Обхващането на всички тези фактори до голяма степен зависи от стопанисването на склада.

**Вентилирани складове.** Преди замразяването вентилираните складове са били единственото средство за складиране на прясна продукция и днес все още се използват широко по цял свят за най-различни култури. Вентилираният склад е пълен със същия въздух като този на заобикалящата среда и прави възможно използването на контролирана вентилация за охлаждане на продукцията и поддържането на по-ниски температури. Вентилираните помещения за съхранение, поддържани при подходящи условия и подчинени на добро управление, са изключително рентабилни. Те изискват много по-ниски капиталовложения и оперативни разходи, отколкото хладилните складове и са идеално подходящи за някои култури и условия, където:

- продукцията се складира за местна употреба;
- културата, която се складира, има относително дълъг естествен период на съхранение;
- редовните проверки могат да отстраняват наранените култури ;
- има значителна разлика между температурите през деня и нощта, например при надморски височини над 1000 метра и в по-голямата част на умерените ширини;
- необходимият период на складиране е относително кратък.

Идеално вентилираните складове изискват ниски температури през нощта, а съоръженията трябва да бъдат защитени от слънчева топлина с приспособления и техники като сенчести дървета, боядисване на сградата в бяло и изграждане на двойни стени. Сградата трябва да бъде разположена така, че да устоява на преобладаващите ветрове през нощта. Когато температурата на околната среда падне под тази на продукцията, което обикновено става през нощта, е добре в помещенията със складирана продукция да се пуска въздух отвън през отворите за вентилация. Този процес може да се автоматизира, а за увеличаване на потока на въздух могат да се използват вентилатори.

Влизаният отвън въздух способства за охлаждането и овлажняването на склада. Този вид складове може да се използва за съхранение на картофи през зимата (от три до девет месеца) при условие, че продуктите са здрави и третирани с препарати срещу прорастване. Лукът и чесънът също могат да се съхраняват при тези условия със същите техники, но при по-нисък процент на влажност. При лука има голямо разнообразие от сортове и местоположение на продукцията. И двете култури трябва да бъдат сушени и лекувани още на полето. Зелето, морковите, тиквите, ябълките и крушите са доказали податливостта си към успешно съхранение с гореспоменатите техники.

**Купчини.** Това са прости, несъпни структури, използвани за складиране на коренови култури, в частност картофи. Картофите се поставят в легло от слама широко от 1 до 3 м, но не повече от 1,5 м при по-топлите климати. По дъното трябва да се прокара вентилационна тръба. Натрупаните картофи се покриват с

около 20 см сбита слама, която може после да се обвие в рохка пръст, дълбока до 30 см. Тази система (на купчини) може да се модифицира в зависимост от различните климатични условия. При по-топли климати може да се използва допълнително слама за обвивка вместо почва за по-добра вентилация.

**Други прости методи на складиране.** Огражденията срещу вятъра са тесни, изработени от телена мрежа и подобни на кошница структури около 1 м широки и 2 м високи. Различни са на дължина, поставят се върху повдигната дървена основа и се използват за кратковременно складиране на стар лук на полето. Лукът се покрива отгоре с 30 см пласт слама, който на свой ред се завива с полиетиленово покривало, закрепено за телената мрежа. Огражденията се строят под прав ъгъл спрямо преобладаващия вятър с цел получаването на максимално изсушаване и вентилация. Лукът също така може да се сплете на дълги плитки и да се окачи на хладно, сухо място, където може да се съхраняват няколко месеца.

**Хладилни складове.** При широкомащабните търговски операции могат да се използват хладилни складове като част от веригата операции при пренасянето на редовни пратки от производствените ареали до градските пазари или търговците на дребно. Това може да бъде изключително сложна операция, изискваща експертна организация и управление. Складирането на студено може да се използва и за дълготрайно съхранение на сезонни култури като картофи или лук. Периодът на съхранение на някои плодове като ябълките може да се удължи чрез комбиниране на охладителен процес с контролирана околна среда, състояща се от смес между кислород и въглероден двуокис. Тези операции са скъпи и изискват опитен и обучен управляващ персонал и внимателно планиране. Техническата литература придава особено значение на хладилните складове, но удължаването на периода на съхранение може да се постигне и без да се налага купуването на скъпи съоръжения. На практика качеството на продукцията и осигуряването на влажни и сенчести места за съхранение са достатъчни условия за постигане на желания резултат.

**Складиране в контролирана атмосфера.** Състои се в поставянето на продукцията в наситена с газ хладилна камера, така че естествената респирация на плода да може да намали съдържанието на кислород и да увеличи съдържанието на въглероден двуокис в атмосферата в самата камера. Обикновено при складирането на ябълки съдържанието на кислород се понижава до около 3%, а въглеродният двуокис може да се повиши от 1 до 5%. Такава атмосфера може да удължи периода на съхранение на ябълките с няколко месеца и позволява пресни ябълки да се предлагат във всеки един месец на годината. Тази технология изисква усъвършенствани камери за съхранение и строго съблюдаване състава на атмосферата.

Навлиза една нова технология, при която се поддържа по-ниско налягане в хладилната камера за съхранение посредством вакуумни помпи. При тази система продукцията се поставя под течаща струя от високо овлажнен въздух, като се поддържа ниско налягане и се контролира температурата. При тези условия химикалите, отделени от продукта и ограничаващи неговия период на

съхранение, се премахват. Данните сочат, че периодът на съхранение на определени плодове и зеленчуци действително може да се удължи от тази процедура.

Много често хладилните складове се изграждат в градски райони, защото:

- продукцията може да бъде пусната незабавно на пазара като реакция при покачването на цените;
- съоръженията могат да бъдат използвани и за други култури, напр. ябълки през зимния период и други продукти като масло.

#### 3.3.3 Температура, влажност и съобразяване с вида на стоката

Естествените лимити на живота на всякакъв вид прясна продукция след нейното събиране са силно повлияни от следните биологични условия и условия на околната среда:

**Температура.** Покачването на температурата води до увеличаване скоростта на естественото разлагане на всякаква продукция, тъй като хранителните запаси и водното съдържание се изчерпват. Охлаждането на продукцията ще увеличи нейния живот, като намали скоростта на разлагане.

**Загуба на вода.** Високата температура и нараняванията на продуктите могат значително да увеличат загубата на вода от складираната продукция в допълнение към неизбежната загуба по естествени причини. Максималният период на складиране може да се постигне, като се складира само ненаранена продукция при най-ниските температури, допустими за дадената култура.

**Механично увреждане.** Увреждането на продукцията по време на нейното прибиране и последващата обработка увеличава податливостта ѝ към разваляне и отслабва нейната устойчивост към атаки от микроорганизми, причиняващи гниене. Механичното увреждане на кореновите култури причинява тежки загуби, дължащи се на бактериално гниене, и трябва да се премахва чрез лечение на корените или грудките преди складиране. Лечението е начин за заздравяване на наранените места преди складирането на продукцията.

**Загиване в склада.** Загиването на прясна продукция по време на складирането най-често се дължи на инфектиране вследствие на механично увреждане. Плодовете и зеленчуците обаче могат да бъдат атакувани от предизвикващи гниене микроорганизми, които проникват през естествените отвори или дори през незасегнатата обвивка. Такива инфекции може да са започнали по време на растежа на растението на полето, но да останат в покой в

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FReLECTRA Training

периода след прибиране на реколтата и да се проявят и чак по време на складирането или узряването.

Голяма част от прясната продукция (т. е. най-малотрайната) не може да бъде складирана за съхранение без да е охладена. Възможностите за удължаване на периода на съхранение при нормални условия дори на най-издръжливата прясна продукция са ограничени, но понижаването на температурите на складиране при поддържане на висока относителна влажност и добра циркулация на въздуха би способствало за съхраняване качествата на прясната продукция.

Ниските температури на складиране предлагат допълнително предимство, като загубата на вода на продукцията значително намалява чрез ограниченото отделяне на влага от листата. Високата относителна влажност намалява загубата на вода и увеличава живота на складиране на продукцията. Относителната влажност (relative humidity (RH)) в склада трябва да се поддържа на максималното допустимо равнище за дадената култура. Има различни видове овлажнители и въпреки че 100% относителна влажност напълно ще предпази продукцията от загубата на вода, тя рядко може да се поддържа, защото:

- болестотворните организми често се развиват бързо при 100% относителна влажност;
- кондензацията, която спомага за по-бързото разваляне на продуктите, лесно се получава от леки температурни колебания при 100% относителна влажност или близка до нея;
- често е необходима вентилация с ненаситен въздух, за да се премахне топлината и летливите газове като етилен.

Важно е да се подсигури подходяща циркулация на въздух в склада и около продукцията, за да се осигури ефективно охлаждане. Прекалено бързото движение на въздуха обаче може драстично да увеличи загубата на вода от продукцията.

Накратко изборът на правилна техника за складиране трябва да се определя от:

- вида на продукцията, включително типа и сорта, температурата ѝ от времето на събиране на реколтата, степента ѝ на респирация и нейното качество;
- температурата и влажността в склада, които трябва да са най-подходящите за продукцията през желанния период на складиране, и да не създават допълнителни проблеми вследствие на охлаждането или микробно заразяване на продуктите;
- пазарните изисквания;

- рентабилността на цялата операция.

### 3.3.4 Основна обработка преди складиране

Има някои основни предварителни обработки, които могат да бъдат извършени преди складиране и/или пускане на пазара на всякаква прясна продукция:

1. *Почистване* – всички камъчета, буци пръст и растителни остатъци трябва да се премахнат преди складиране, особено ако продукцията ще се съхранява в насипно състояние. Камъните увреждат продукцията, а пръстта и растителните остатъци се слепват и пречат за проветряването. Това води до поява на концентрирани температури, а пръстта може да съдържа микроби, причиняващи болести по продуктите. При някои продукти като цитрусовите плодове, лука и чесъна големите растителни остатъци могат да се премахнат, като продукцията се прокарва през сито с големи отвори. Понякога почистването може да продължи с преминаването на продукцията през въртящи се сухи четки.
2. *Измиването на продукцията* с вода е по-разпространено и тъй като много видове продукти се задържат на повърхността, водата може да бъде една добра транспортна система. Някои изключително малотрайни продукти, обикновено плодове, не трябва да влизат в контакт с вода. Портокалите и мангото обаче могат да бъдат накснати и изплакнати, така че да са достатъчно чисти. Меките въртящи се четки също могат да се използват за скъпо струващи плодове. За някои продукти рискът от кръстосана зараза в резервоара за миене е много голям (здравата продукция може да се зарази от лошата, за което спомага и водата) и често е по-сигурно да се почистят с парче плат (например патладжаните, капиите). Продукцията може да се остави да изсъхне по естествен начин след измиване или да се изсуши по изкуствен, като се използват въздушни духалки, които в някои случаи могат да са с топъл въздух. Водата за миене трябва да се сменя редовно – на такива интервали, които не позволяват в нея да се развият гъбички и бактерии, за да се предотврати разпространението на инфекции. В някои случаи водата за миене се третира с хлор или друг химикал, за да се намали броя на жизнеспособните микроорганизми.
3. *Сортиране и подборане* – малките, увредените, инфектираните или презрелите продукти трябва да се отстраняват. Дребните продукти бързо губят вода, което води до спаружването им по време на складиране. Продукцията, която е била натъртена или наранена също губи вода, но и лесно се заразява в склада с болестотворни микроби. Инфектираната продукция се разваля бързо, нагрява се и представлява източник на зараза за здравата продукция. Презрялата продукция е по-малко резистентна на болести и с по-малък потенциал за продължително складиране. Тя може също да отделя етиленов газ, който стимулира преждевременното узряване и загниване на продуктите в склада.

4. *Премахване на полевата топлина* – независимо от вида на използваното складово оборудване от особено значение е да се отстрани “полевата топлина” от продукцията преди нейното складиране. Това трябва да стане, като продукцията временно се подреди на сенчесто, хладно и проветриво място или с помощта на охлаждаща техника. Ако полевата топлина не се отстрани, това може да доведе до бързото покачване на температурата и акумулирането на висока концентрация въглероден двуокис до нива, при които продукцията в склада лесно може да се увреди .
  
5. *Покриването на повърхността с восък* е обработка, използвана върху много градински продукти, включително цитрусови плодове, ябълки, чушки и краставици. Това забавя процеса на загуба на влага, запазва твърдостта и формата на продуктите и променя вътрешната среда на стоката. Той се използва предимно заради козметичния си ефект; восъкът придава блясък на обвивката и стоката получава по-лъскав външен вид в сравнение с останалите в естествено състояние. Могат обаче да възникнат проблеми, ако се използват нерегистрирани формули на восък и ако обвивката се изяде от хора или с нея се хранят животни.
  
6. *Сушенето* е най-евтината технология за запазване на продукцията, то трябва да се разработи като основен метод за съхранение на градинска продукция. Често процесът на сушене може да се подпомогне с използването на слънчевата енергия или могат да се изградят прости системи за сушене.
  
7. *Химическите компании* продължават да търсят нови химикали за контрол на селскостопанските вредители и болести. Химикалите за третиране на реколтата след нейното прибиране се класифицират в групите, включващи:
  - фунгициди, които предпазват от или забавят появата на плесени при продукта;
  - химикали, които забавят или възпрепятстват зреенето и гниенето;
  - забавящи развитието, които намаляват скоростта на прорастването и растежа;
  - химикали, които придават изключителна твърдост, по наситен цвят и ранно зреене;
  - инхибитори, които блокират определени обичайни биохимични реакции;
  - химикали, които премахват етилена (обикновено се поставят в непосредствена близост до стоката и не оставят никакви остатъци върху нея);
  - дезинфекционни средства за контрол на вредителите;

8. *Облъчването* на селскостопанска продукция убива развъждащите се насекоми и позволява продукцията да бъде транспортирана в региони с продуктова карантина, както и я предпазва от различни вредители. Това също така забавя прорастването на луковиците и грудките и позволява дълговременно складиране на стоки като лук и картофи без прорастване. Тази технология обаче се използва твърде рядко.
9. *Третирането с гореща пара* може да се използва, когато има вероятност другите дезинфекционни средства да увредят продукцията. Обработката се състои в циркулирането на наситени водни пари с висока температура около продукцията в затворен склад, докато тя не достигне желаната температура - обикновено около осем часа. След това продукцията се държи при тази температура още шест часа. Повечето плодове като авокадо, лимон и повечето зеленчуци ще се увредят при такова третиране, но други видове цитрусови плодове могат да се обработват, като се нагриват с пара без сериозни увреждания. Този метод не е широко разпространен поради стойността и непрактичността си.
10. *Генетичен контрол на периода на съхранение*. Всеки вид селскостопанска култура има ограничен период на съхранение, дори и при оптимални условия в склада. Периодът на съхранение е отчасти свързан с генетиката и може да се манипулира с развъждането на нови видове. Градинските култури имат различни периоди на съхранение и това е от особено значение и приоритет за производителите на и особено за онези, които планират сортовете за отглеждане.

#### 3.3.5 Етилен и съвместими групи

Етиленовият газ се произвежда в повечето растителни тъкани и се счита за важен фактор за начало на зреенето на плодовете. Етиленът е важен при продажбата на прясна продукция, защото може да се използва за изкуствено зреене с търговска цел на плодовете. Използва се за плодове като манго и банани, които се берат зелени и се транспортират към далечни пазари и където могат да узреят при контролирани условия.

Въпреки това естественото производство на етилен от плодовете може да причини проблеми в складовите съоръжения. Етиленът разрушава заления цвят на растенията, така че марулята и други зеленчуци, които се пускат на пазара в напълно развито, но незряло състояние, ще се увредят, ако се сложат в склада със зреещите плодове. Производството на етилен се увеличава, когато плодовете са наранени или атакувани от плесени, причиняващи гниене. Това може да стимулира процеса на зреене и резултатът е ранно узряване на плодовете по време на транспорт. Всяка продукция трябва да се мести внимателно, за да се избегнат наранявания, водещи до загниване. Увредената или загниващата продукция не трябва да се складира.

Допълнителният проблем вследствие на етилена се дължи на смесените товари от плодове и зеленчуци. Това може да причини кръстосана абсорбция на миризми от продуктите. Пресните плодове и зеленчуци могат да бъдат разделени на три групи според отношението си към ефекта на етилена:

- такива, които произвеждат етилен, като кайсии, праскови, дюли, круши, сливи, ябълки, пъпеши и домати;
- такива, които са чувствителни към етилен, като кайсии, дюли, круши, праскови, сливи, ябълки, грах, зеле, зелен лук, моркови, магданоз, маруля, спанак, портокали, чушки, дини, тиквички, лимони, краставици, целина и домати;
- такива, които не произвеждат етилен в значителни количества и не се повлияват зле, ако са изложени на неговото действие, като грозде, череша, ягоди, малини, ядки, репички, цариградско грозде, копър, царевица, цвекло, цветно зеле (карфиол), кромид лук, чесън, нар, мандарини, люти чушки, зелен бял боб, тикви и картофи.

При транспортирането на смесени товари, някои продукти генерират етиленов газ, който започва да поражда чувствителните към етилен плодове и зеленчуци. Често е достатъчна и изключително ниска концентрация. Някои продукти са особено чувствителни към етилен като листата на марулята например, които покафеняват по краищата; краставиците и целината пожълтяват трайно. Има продукти, които абсорбират миризми от други. Например цитрусовите плодове абсорбират силната миризма на други продукти. Миризмата на лук се просмуква в ябълки, круши и цитрусови плодове.

Несъвместимостта на някои продукти в смесените товари може да се отрази върху общото качество и съответно да намали цената и реализираните печалби. За да се предотвратят или намалят ефектите на етилена, необходимо е транспортното ремарке да е добре вентилирано (или да се отворят редовно вратите, за да се проветрява) и да се вземе под внимание съвместимостта на отделните групи продукти. В идеалния случай транспортното ремарке трябва да е с вентилационни отвори, като се внимава за тяхното разположение, защото изходящите газове от превозните средства и охладителните инсталации също съдържат етилен. Добрата циркулация на въздуха в охладените секции е важна за намаляване на натрупването на етилен в местата със застоял въздух.

Наличието на подходящи температури и съвместимостта на продуктите могат да бъдат изключително важни фактори в случай на неочаквани закъснения. Изборът на начин на групиране се определя от най-скъпите продукти. Резултатите могат да бъдат различни в зависимост от първоначалното качество на продуктите, техния тип, условията на товарене, транспортните средства, начина на третиране на продуктите и други подобни фактори.

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

**FReLECTRA Training**

Съвместимите групи така, както са показани по-долу, представляват оптимално разпределение на продуктите за период на транспортиране между 2 и 10 дни. При неподходящи условия някои продукти могат да издържат и по-малко от 2 дена.

**ТАБЛИЦА: Съвместими групи**

<b>Група А</b>	<b>Група В</b>
Кайсии - Малини (В) Дюли - Ядки Грозде (В) Праскови Череша (В) Репички (В) Круши (G) Сливи Ягоди (В) Цариградско грозде (В) Ябълки  Продукти, устойчиви на студ	Грах – Магданоз Копър - Репички (А) Зеле - Маруля Царевица (А) Цвекло (А) Зелен лук - Спанак Моркови - Карфиол Нарязани зеленчуци (А)  Продукти, устойчиви на студ
<b>Група С</b>	<b>Група D</b>
Кромид лук Чесън  Продукти, устойчиви на студ, но за които не се препоръчва охлаждане с лед. Да се избягва увеличаване на влажността.	Нар (А,В,Е) Мандарини  Чувствителни към студ
<b>Група Е</b>	<b>Група F</b>
Портокали (А, В) Люти чушки (D,F) Картофи (F,G, H) Зелен бял боб (D,F) Чушки (D, F)  Чувствителни към студ	Дини (Е, H) Лимони (Е) Пъпеша - Краставици Тиквички (D, Е) Тикви (G, H)  Чувствителни към студ
<b>Група G</b>	<b>Група H</b>
Млади картофи (H) Зелени домати Полузрели домати (Е) Чувствителни към студ	Картофи (F)  Чувствителни към студ

### 3.3.6 Узряване и премахване на зеления цвят на плодовете

Месестите плодове преминават естествен период на развитие, познат като узряване. Това става, когато плодът вече е спрял да расте и се счита за напълно развит. След зреенето следват остаряването (често наричано стареене) и разлагането на плода. Плодовете, за които се отнася това, често се използват като зеленчуци за салата, например патладжани, капии, домати.

Узряването на плодовете е напълно естествено и силно желателно явление, водещо до увеличаване на сладостта, развитие на аромата и омекване на ядивната тъкан. Узряването на някои плодове обаче представлява дилема за експортната индустрия, защото пълната зрялост ясно показва началото на процеса на стареене, което води до бързо загниване и разваляне. Плодовете, които узряват, след като бъдат откъснати като бананите, авокадото и мангото се берат и транспортират за износ зелени, защото тогава са още твърди и в състояние да издържат физическото третиране с минимум увреждания и загуби при транспортирането.

Има два вида, различно по характеристиките си, зреене на плода, които показват различни особености на респирация:

- Зреенето на *некритични* плодове се отнася до онези плодове, които зреят само докато са на растението. Тяхното качество при консумация е по-ниско, ако са откъснати преди да са напълно узрели, защото съдържанието им на захар и киселина не се увеличава повече. Степента на респирация намалява постепенно по време на растеж и след събиране на реколтата. Развитие и зреенето са постепенни процеси. Например: череша, краставици, грозде, лимони, ананаси.
- Зреенето на *критични* плодове се отнася до плодовете, които следва да се берат, след като са спрели да растат, но преди да е започнало зреенето. Такива плодове могат да узреят естествено или изкуствено. Началото на зреенето се съпровожда от бързо увеличаване скоростта респирация, наричано респираторна критичност. След критичния обрат респирацията се забавя, плодът узрява и добива добри вкусови качества. Например: ябълки, банани, пъпеши, папая, домати.

След бране критичните плодове остават зелени, частично зелени или достигат пълно оцветяване в зависимост от различни фактори на заобикалящата ги среда, но най-вече от нощните температури. В по-топлите страни съзряването може да бъде постигнато, когато плодовете се откъснат зелени и се оставят да узреят на нормална температура. Независимо от цвета повечето местни пазари разпознават дали плодовете са идеални за консумация и потребителите се интересуват повече от плътността на аромата, сочността и сладки ли са плодовете, отколкото от външния им вид.

Експортните пазари обаче изискват напълно оцветени плодове, така че обикновено се налага процес на премахване зеления цвят на плодовете. Той представлява избледняване на зелените пигменти на хлорофила в кората и формирането на жълти и оранжеви пигменти. При citrusовите плодове този естествен процес се стимулира чрез излагането им на 10 до 20 части на милион (ppm) (отделен) етиленов газ при контролирани температурни условия, условия на влажност и вентилация в специални помещения за “премахване на зеления цвят”, като цялата операция се управлява от опитен персонал. Този процес се счита за неикономичен, освен ако едновременно не могат да се обработват големи количества плодове и да се прилагат за висококачествен износ или участие на местния пазар.

В някои случаи търговците и производителите могат да ускорят зреенето по същия начин като с етилена, само че като използват ацетилен, генериран от малки количества калциев карбид и вода в затворено пространство. С тази практика отглеждат плодове, които са прекалено меки на външен вид и имат кратък пазарен живот. Ацетиленът също има избухливи свойства.

### **3.3.7 Методи за охлаждане и технологии на замразяване**

Охлаждането на градинската продукция удължава периода ѝ на съхранение като понижава степента на физиологичната промяна и забавя растежа на вредните гъбички и бактерии. Охлаждането представлява своеобразна основа за запазване качеството на прясната продукция.

Има няколко начина за намаляване на температурата на съхранение при селскостопанските култури, а именно:

1. Да не се излага продукцията на директно слънчево лъчение. Това е лесен и евтин метод с минимално въздействие върху околната среда.
2. Да се използва естественото охлаждане, т. е. реколтата да се прибира през хладните ранни сутрешни часове, да се отворят складовете за проветряване през хладните нощи, да се използват по-ниските температури при голяма надморска височина или да се използва естествен източник на студена вода, ако има такъв.
3. Да се използва изпарително охлаждане, което се получава при изпускането на сух въздух над влажна повърхност. Тази техника често е ограничена за райони с ниска влажност и сравнително ниски цени на водата.
4. Да се използва механично замразяване. Цените на енергията и общите икономически разходи са сравнително високи, но тази техника осигурява най-добър контрол върху температурата.
5. Охлаждане незабавно след прибиране на реколтата.

Тъй като намаляването до каквато и да е степен на температурата на заобикалящата среда удължава периода на съхранение, всяка форма на охлаждане е от полза, дори ако тя не е оптималната. Простото, евтино охлаждане или освежаване на продукта е по-добър вариант, отколкото продукцията изобщо да не се охлажда.

Оптималната температура на съхранение за повечето селскостопански култури е близка до 0°C. Ако те се охладят дори и малко под тази температура, те замръзват, вследствие на което заболяват от “увреждания вследствие на замръзване” и се развалят бързо. Много тропически градински култури обаче могат често да бъдат увредени при температури над точката на замръзване и това води до бързо влошаване на качеството.

След като продукцията се постави в студен склад, тя ще започне да излъчва топлина вследствие на полевата топлина и на респирацията. Колкото по-бързо температурата се доведе до оптималната за съхранение на продукцията, толкова по-скоро респирацията ще бъде сведена до допустимите граници и ще може да се постигне максимално дълъг период на съхранение на продукта.

Времето, необходимо на продукцията да достигне оптималната си температура на съхранение, ще е ограничено от общия капацитет на охлаждане на оборудването и от скоростта на въздух, преминаващ над изпарителя и над продукцията. Това предполага, че не съществуват препятствия за въздушната циркулация около продукцията.

Бързото движение на въздуха около продукцията повишава загубата на вода, затова в повечето хладилни складове за дълготрайно складиране въздушната циркулация е отслабена до толкова, че загубата на вода да е сведена до минимум. Спадането на температурата на продукцията при такива условия ще става бавно, а така степента на респирация само слабо ще се намали.

За преодоляването на тези проблеми са разработени различни методи за предварително бързо охлаждане на продукцията, преди тя да бъде сложена в хладилен склад за дълготрайно съхранение.

1. *Охлаждане с усилена тяга* – Продукцията се подрежда в склад с висок капацитет на замръзване. Над нея се поставя платно от коноп или друг материал. Мощен електрически вентилатор изсмуква бързо студения въздух през пакетирания продукт от помещението. Вж. фигурата по-долу.

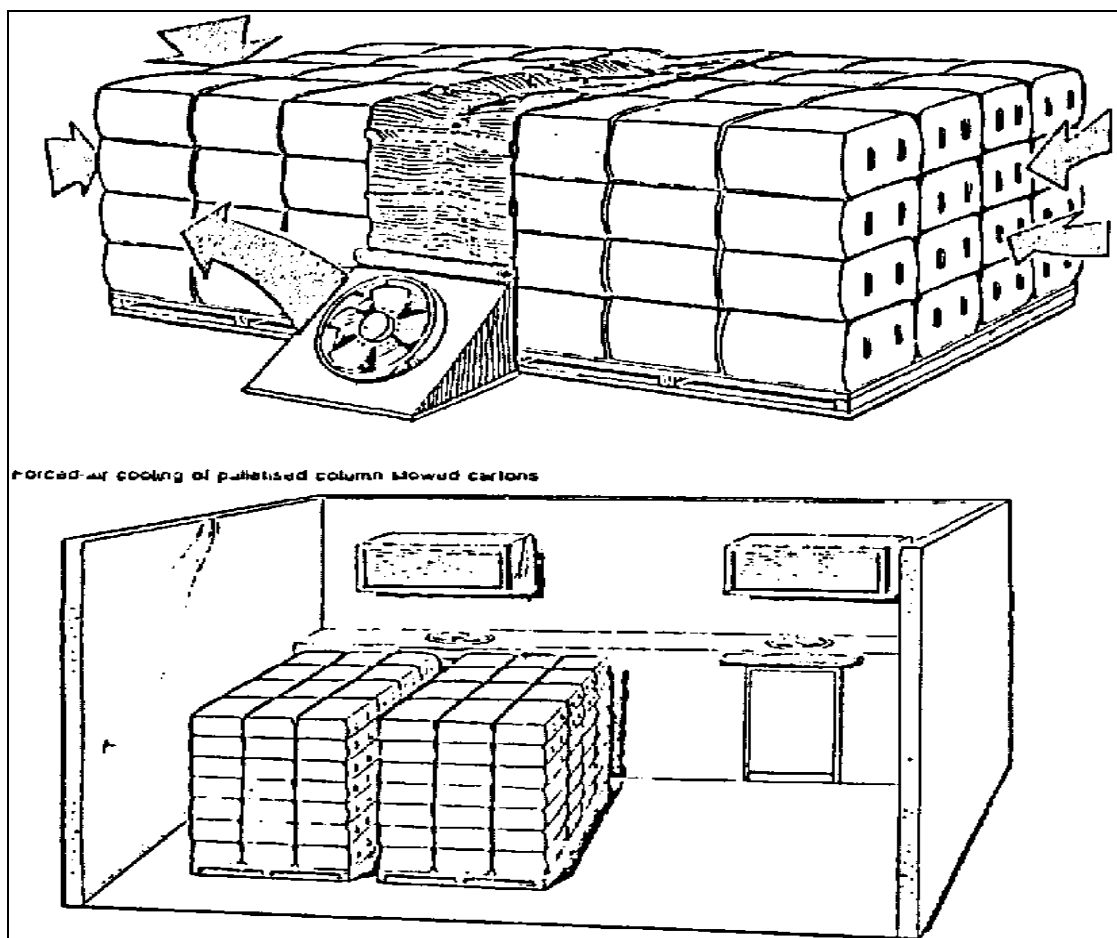
Въпреки че бързото движение на въздуха причинява по-голяма загуба на вода от продукцията, охлаждането така е много по-бързо и скоростта на респирация се редуцира много бързо. Веднага след като продукцията се изстуди до температура, близка до оптималната за съхранение, тя може да се премести в обикновен

хладилен склад за останалата част от периода. Има различни видове охлаждане с усилен тяга, като конкретният избор зависи най-много от това, продукцията да е в подходящи контейнери (обикновено фиброкартонени кашони). Корабите и контейнерите, приспособени специално за охлаждане и превоз на прясна продукция, използват разновидности на такива системи.

Охлаждането с усилен тяга има предимството на относително евтин метод за предварително охлаждане, който е лесен за изпълнение и поддържане и е широко използван за различни видове продукция. Излъчването на топлина от продукцията към въздуха е по-малко ефективно, отколкото от продукцията към вода, но много плодове, особено по-дребните безкостилкови, и някои зеленчуци ще се развалят бързо при складиране след контакт с вода.

2. *Охлаждане с вода* – Водата е отлично средство за трансфер на топлина от продукцията към източника на охлаждане. При охлаждането с вода ледът, генериран от хладилната инсталация, се топи и студената вода може да се събере във водна вана, в която или се потапя продукцията, или служи като резервоар за напръскване или обливане на продукцията. Като алтернатива изпарителите на хладилната инсталация директно изстудяват водата до желаната температура и продукцията се потапя или напръсква, както при предишния начин.

**Фигура: Охлаждане на прясна продукция с усилена тяга**



(Източник: Production in only half the battle: A training module for marketing of fresh produce, S. Harris, FAO, 1998)

Ефективността на тази техника за охлаждане зависи от бързото движение на студената вода над продукцията. Скоростта на охлаждане зависи от съотношението между повърхност и обем на продукцията. Охлаждането с вода е подходящо само за такива плодове, които могат да понесат голямо количество вода, но се използва широко за бързо охлаждане на много зеленчуци.

3. *Охлаждане с вакуум* – Този метод се основава на факта, че при изпарението си водата абсорбира топлина, а изпарението (следователно и охлаждането) става много бързо във вакуум. Пакетираната продукция се подрежда върху палети и се поставя в специална херметична камера. С помощта на мощни помпи се създава дълбок вакуум в камерата. Повърхностната вода и част от водното съдържание на продукцията бързо се изпарява и директно охлажда продуктите. Количеството загубена вода от продукцията не е достатъчно, за да понижи качеството и да съкрати периода на съхранение на продукта.

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FReLECTRA Training

Охлаждането с вакуум може да е само от полза само за продукцията с високо съотношение между повърхност и обем като зеле, маруля, целина и други листни зеленчуци, които позволяват изпаряване и може да бъде охладена за около 20 минути.

Големите инсталации за вакуумно охлаждане са скъпи, но има преносими, които могат да бъдат приведени в действие от двигателя на селскостопански трактор. През последните години беше въведена система за охлаждане, известна като “Хидровак” (Hydrovac). Тя е идентична с обикновената вакуумна система за охлаждане, но водата се добавя под контрол преди началото на процеса. По такъв начин загубата на вода от продукцията се ограничава. Тази техника се оказва от полза при някои култури и позволява по-продължително третиране и по-интензивно охлаждане.

4. *Охлаждане с лед* – Това е метод, разработен сравнително скоро, при който топлината се отстранява чрез разтапяне на голям леден блок, замразен за няколко дни от малък хладилен агрегат. Топлината се отстранява, като въздухът в склада се прекарва през пръскачки със студена вода от разтопен лед в камера, отделена от склада. По такъв начин студеният въздух с много висока относителна влажност може бързо да охлади склада и продукцията отвътре. Към момента има инсталации с петтонен капацитет.

След като продукцията се охлади до желаната температура, трябва възможно най-скоро да се премести в склад, проектиран специално за дълготрайно складиране. В някои случаи това може да е същият склад, който вече е използван за предварителното охлаждане, но обикновено е съседно на него и често много по-голямо помещение за складиране.

За дълготрайното складиране е важно въздухът в помещението да може добре да циркулира, но с ниска скорост така, че отделянето на влага и съответно загубата на вода от продукцията да е сведена до минимум. Температурата в склада, както и на самата продукция, трябва внимателно да се наблюдава и поддържа, а влажността също следва да се проверява и повишава, в случай че това е необходимо. Някои видове вентилация са в състояние да предотвратят акумулирането на въглероден двуокис и етиленови газове или намаляването на кислорода до вредни нива.

Продукцията трябва да се подрежда така, че да не се спира циркулацията. В противен случай се създават локализирани “горещи петна”, които водят до разваляне на продуктите вследствие на презряване. Пакетираната продукция не трябва да се подрежда срещу страничните стени или директно срещу изпарителите. Ако се подреди така, че да останат нормално широки “коридори”, това ще се позволи проверяването ѝ на нормални интервали по време на съхранението, както и, ако е необходимо, с премахването на инфектираната, презряла или по друг начин увредена продукция.

### 3.3.8 Температура на замразяване и влажност

През последните години в Западна Европа е разработена интегрирана система за охлаждането по веригата от производителя до потребителя, поради което много купувачи изискват определени съоръжения от доставчиците си. В действителност малко хранителни продукти могат да бъдат транспортирани успешно на далечни разстояния или за дълъг период от време без охлаждане или замразяване. За няколко години хладилните превозни средства бяха пригодени да превозват замразени или дълбоко охладени продукти. Студен въздух, подобен на обвивка, циркулира около замразения товар, за да отклонява топлината, преминаваща през стените на контейнера. Този принцип обаче не винаги може да бъде приложен по отношение на пресните плодове и зеленчуци.

Различните пресни плодове и зеленчуци трябва да се складират и транспортират при различни температури. Например гроздето идеално се съхранява при 0-1°C; цитрусите при 4-8°C, в зависимост от вида; ябълките при 0°C, а продукти като пъпеша и манго при температури между 8-10°C. Наровите, мандарините, портокалите, лютите чушки, картофите, зеленият бял боб, чушките, дините, лимоните, пъпешите, краставиците, тиквичките, тиквите, младите картофи, зелените домати и полузрелите домати са особено чувствителни към студ.

Водното съдържание на повечето плодове и зеленчуци варира между 80-95% от общото им тегло, въпреки че някои продукти могат да имат значително по-ниско водно съдържание – около 10%, при чесъна или ядките. За да се намали загубата на вода, може да се увеличи относителната влажност на въздуха. Влажност 90% е оптимална за съхранението на пресни плодове, а влажност 98-100% е добра за листни и някои коренови зеленчуци. За продукти чувствителни към гъбични атаки, като кромид лук, се препоръчва ниво на влажността от порядъка на 65-70%.

Важна е подходящата регулация на движението на въздуха около плодовете и зеленчуците. Тя трябва да осигури правилната циркулация на въздуха за предотвратяване на прекалено покачване на температурите и достигане на такива нива на влажност, които редуцират отделянето на влага. Изискванията относно охлаждането и циркулацията на въздуха в транспортните средства, превозващи всякакви видове пресни плодове и зеленчуци, са по-високи в сравнение с тези за всякакви други охладени или замразени продукти, защото при пресните плодове и зеленчуци топлина не влиза само отвън, но и се генерира и от самите продукти. Поради тази причина подреждането на блокове на предварително охладена продукция с висока степен на респирация крие потенциална опасност за качеството на стоката.

Идеално пакетирания в прясно състояние продукт ще се нуждае от предварително охлаждане. Продукция с висока степен на респирация, дори и напълно охладена предварително, все още произвежда достатъчно топлина при ниски температури и може да се самозагрее, освен ако няма взаимнообмен между въздуха вътре в опаковката и студения въздух отвън. Необходима е циркулация на въздуха **около**

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FReLECTRA Training

товара, за да се предотврати предаването на топлина, и **вътре** в него, за да се премахва респираторната топлина. Ако охлажданият въздух не може да циркулира през стоката, допълнителната цена, платена за използването на хладилен транспорт, няма как да се оправдае.

Пакетираните пресни плодове и зеленчуци често се намират в две различаващи се обкръжаващи ги среди – една вътре в опаковката и една отвън. Контролирането на външната заобикаляща среда не винаги контролира средата вътре в опаковката. Когато не се отдели достатъчно внимание на този факт, възникват някои проблеми, свързани със съхранението на прясна продукция след прибирането ѝ.

Пряската продукция често се държи в рифелувани фиброкартонени опаковки. Фиброкартонът е лош проводник на топлина. Гънките събират много и фини въздушни слоеве между вътрешните и външните стени - едно от изискванията за добра изолация. Тази изолация е между средата вътре в опаковката и външната среда, като предлага ефективна бариера пред трансфера на топлина. Когато продукцията сама бързо генерира топлина и изпуска водни пари, тази бариера може да бъде от решаващо значение за годността на стоката.

Какво може да стане, ако такъв пакет се постави в среда със студен въздух? Ако скоростта, с която се произвежда топлина, е по-висока от скоростта на топлообмен, продуктът ще стане по-топъл, а не по-студен - характерен риск за култури с висока степен на респирация. Ако страните на пакета станат по-студени от въздуха вътре в него, влагата, отделяна от продукта, може да кондензира от вътрешната страна на страните на опаковката. Това води до отслабване на стените, направени от фиброкартон, и резултатът е смачкване на кутията.

Тези потенциални проблеми се превръщат в реални рискове, когато топла продукция се товари в хладилни транспортни контейнери. Често продукцията се подрежда на блокове в транспортния ван с малка или без никаква възможност за взаимнообмен между вътрешната среда в опаковката и студения въздух във вана. Дори и ако такъв взаимнообмен е възможен, капацитетът на хладилните инсталации в повечето превозни средства е твърде недостатъчен, за да изстуди продукцията за приемливо време.

Ако температурата на въздуха е подходяща и ако продуктът е охладен предварително до желаната температура за периода на транспортиране, то тогава температурата може да бъде поддържана от съвременния хладилен транспорт. Влажността, от друга страна, обикновено не се контролира и транспортните оператори не могат да направят нищо за присъщата равновесна влажност, поддържана от охлаждания продукт.

Хладилните превозни средства, проектирани основно за замразена продукция, поддържат твърде ниска влажност за пресните плодове и зеленчуци,

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FReLECTRA Training

температурата на въздуха около изпарителя обикновено е много ниска, всичко това често води до замръзване на продукцията, натоварена най-отгоре.

Споразумението за “международния превоз на малотрайни хранителни продукти и за специалното оборудване, което трябва да се използва за такъв превоз”, наричано АТР споразумение, е част от европейското законодателство. Неговите цели са да се подобри международният превоз на малотрайни хранителни продукти, да се повишат стандартите, да се направи по-лоялна конкуренцията между операторите и да се работи в полза на общественото здраве, като малотрайните хранителни продукти се предпазват от разваляне. За да се постигне всичко това, АТР-споразумението поставя технически стандарти за термичната ефективност на превозните средства и контейнерите и определя методите, с които оборудването може да се тества и одобрява.

Споразумението се прилага за изолиран, хладилен и отопляем пътен и железопътен транспорт, който се използва за международен превоз на определени хранителни продукти и за такъв превоз по море, когато разстоянието е по-късо от 150 км. Използваното оборудване трябва да премине индивидуален тест или неговият вид трябва да е одобрен в специализирана тест-станция.

Измерването на влажността в складове или в заобикалящата въздушна среда може да се направи по електронен път или на принципа на термометъра със сухите и мокри колби. Статичните термометри със сухи и мокри колби са далеч по-бавни при измерването на влажността, но във формата на въртящи се хигрометри или висящи психрометри са много надежден, евтин и бърз метод за мерене на влажността. Въртящите се хигрометри са с няколко дизайна и от няколко вида и изборът им следва да се направи според цената и надеждността при полева употреба.

Температурата на въздуха често може да се измери надеждно, като се използва живачен термометър със суха колба във въртящ се хигрометър или статичен максимум/минимум термометър тип “Тейлър” (Taylor), който обикновено може да се види само в Екрана на Стивънсън (Stephenson Screen).

Максимум/минимум термометрите са широко използвани за регистриране на крайни температури, достигнати в склада, като това ще бъде добър показател, когато има проблеми с охлаждането. Има много и различни доставчици.

Измерването на температурата на продукцията действително е решаващо при складирането, узряването или дистрибуцията на продукцията и изисква поставянето на усилен стъклен термометър в месестата част на плода или метална сонда от термисторен тип, свързан към електронно-измервателно устройство. За едва ли не всякакви цели се предпочита термисторната сонда от електронен тип с твърд секач, която обикновено може да се намери сравнително евтино.

### 3.3.9 Проектиране, изграждане и управление на хладилни складове

Популярността на хладилните складове в някои страни е намаляла поради лошото проектиране на инсталациите или неправилното им управление. Това понякога създава впечатлението, че хладилните складове са скъпоструващи и неподходящи за подобна употреба. Това не винаги е вярно. Добрият дизайн и правилното управление са съществени компоненти при въвеждането на процедурата по замразяване, каквито са наличните помощни инфраструктури в системата след прибиране на реколтата.

Има четири основни принципа, които трябва да се прилагат правилно за успешното охлаждане на малотрайни култури:

1. Избирайте само здрави продукти: охлаждането не унищожавя патогените, причиняващи разваляне на продукта, а само забавя тяхната активност. То не подобрява качеството на продукта, а само го запазва.
2. Навременно охлаждане: тъй като охлаждането забавя развитието на микроорганизмите и физиологичните промени, причиняващи развалянето на малотрайните култури, очевидно следва да се прилага възможно най-скоро след прибиране на реколтата. Техниката за предварително охлаждане е разработена, за да отговаря на нуждите за охлаждане на продукцията малко след нейното прибиране до температура, подходяща за дадения продукт.
3. Непрекъснато охлаждане: охлаждането трябва да се прилага непрекъснато от момента на събиране до момента на консумация на стоката, когато се търси максимално дълъг живот на продукцията след прибирането ѝ, съчетан с високо качество. Това е “студената верига”.

Хладилните складове са важни компоненти за процеса на продажба на пресни плодове и зеленчуци. Това също така изисква внимателно планиране на техния дизайн, строеж, управление и ежедневно функциониране с цел да се предпази значителния инвестиран капитал и за да може хладилните складове да изпълнят своята функция в маркетинга.

При проектирането и изграждането на хладилен склад най-важно е да се определят нуждите от съхранение при ниски температури и преобладаващите условия на заобикалящата среда. За да се складират продуктите, техният вид, количества и период на производство трябва да се съпоставят с условията на съхранение, изисквани от продукцията и пазара. Предвид трябва да се вземат и присъщите фактори като наличността на работна ръка и нейната квалификация и опит.

Големината на склада ще се определи от различни икономически и технически фактори. Малките помещения са по-скъпи за единица обем при строеж и опериране, отколкото големите, но стокният контрол и управлението на големите хладилни складове са по-сложни и трудни. Обемът на хладилния склад ще се определя от необходимата циркулация на въздух и разсейване на топлина, нужни за предвиденото място за съхранение, а височината на помещението ще зависи от използваните методи на пренасяне и подреждане – 2,5 до 3 метра при ръчна обработка и 6 или дори до 9 метра при механизирания подреждане на палетите.

След като се вземат предвид гореизложените фактори, може да се съобрази товара, който ще се охлажда и съответно да се определят необходимият хладилен капацитет и изолационният материал за помещението. Тези изчисления се базират върху преценката на:

- покачването/загубата на топлина през стените;
- покачването/загубата на топлина от подмяната на въздуха;
- топлината от респирацията на продуктите;
- скоростта на охлаждане/премахване на полевата топлина;
- топлината, получена от електрически вентилатори, лампи и др.

Трябва да се избере и типът на охлаждащата машина – с достатъчна мощност, за да отговори на всички нужди от охлаждане, плюс граница на безопасност. Обикновено хладилната мощност при дълготрайно съхранение на плодове и зеленчуци е от порядъка на 30 до 50 вата на кубичен метър за разлика от тази при предварително охлаждане.

Елементите на хладилния капацитет и изолацията на складовото помещение са от съществено значение за изграждането на склада и оперативните му разходи. Препоръчва се консултация с експерт в областта на охлаждането на плодове и зеленчуци преди да се инвестира в съоръженията.

Доброто управление на хладилния склад се нуждае от знания и опит относно:

- условията на складиране на стоките;
- указания за напълване на помещенията и поддържането им чисти и хигиенични;
- управлението, контрола и поддръжката на хладилното оборудване;
- обучение на персонала за работа в склада.

Зареждането на помещението трябва да бъде възможно най-бързо, ако не е имало процес на предварително охлаждане, но трябва да се наблюдава внимателно, така

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FReLECTRA Training

че да не се претовари хладилното съоръжение, защото така ще се удължи прекалено много процесът на охлаждане и това ще доведе до намаляване периода на съхранение.

Подредбата на продукцията трябва да позволява бързото отстраняване на някои продукти и особено при складирането на различни стоки на едно място и освен това не трябва да пречи на въздушната циркулация. Отварянето на вратите е важно за изпускането на топлината и трябва да се контролира строго. Ако се налага вратите да се държат отворени за по-дълго време, отворите могат да се покрият със завеси от широки прозрачни полиетиленови ленти, за да може да се предотврати прекаленото отделяне на топлина. Складовите помещения следва да се дезинфекцират редовно, за да се предотврати замърсяването и развалянето на здравата продукция. Това също трябва да се контролира строго.

Когато се зареди складът, температурата в него трябва да се следи ежедневно и да се поверява редовно дали е изправен термостатът. В големите търговски хладилни складове следва да се използват записващи термометри. Относителната влажност в складовото помещение също трябва да се проверява редовно, за да се предотврати прекомерната загуба на вода от продукцията. Кръговете на изпарителя трябва да се проверяват всеки ден дали не са се покрили с лед и да се размразяват при необходимост. Поддръжката и поправката на хладилното оборудване трябва да се извършва от специализирани и добре обучени техници.

Един от най-важните моменти в управлението на склада е внимателното и акуратно водене на записи. Записите за типа и обема на продукцията, дневните температури и влажност, загубите на продукция по време на складиране и кога тези загуби са забелязани и направени са съществени хронологични документи, подпомагащи цялостното управление на склада и ревизиране на оперативните приходи и разходи. Често те са и първият показател за пропуски и проблеми.

**ТАБЛИЦА: Обобщени съвети за съхранение на прясна продукция**

Съвет	Причина
Прибирайте продукцията в подходяща фаза на зрялост	Неузрелите продукти имат по-тънки обвивки, което води до по-бързо изпаряване на влагата
Съхранявайте продуктите на сянка	Загубата на вода е четири пъти по-интензивна на слънчева светлина
Съхранявайте само чисти култури	Болните продукти могат да заразят здравите. Увредената продукция е уязвима към зарази и загуба на вода. Пръстта е източник на болести.
Отстранете излишните листа от плодовете и кореноплодните растения	Листата изпаряват водата по-бързо

### Раздел 3.3: Складиране, охлаждане, замразяване и узряване

FR<sup>e</sup>LECTRA Training

Използвайте само позволени препарати срещу прорастване при картофите, лука, чесъна и джинджифила	Помага за намаляване на прорастването по време на съхранение
Измивайте плодовете с хлорирана вода (200 ppm), дезинфекцирайте само за около половин минута, изплакнете и изсушете	Контролира гъбичните заболявания
Тънък слой от вазелин ще забави сбръчкването на плода	Намалява загубата на вода
Застилайте кошниците с хартия или листа, а контейнерите – с полиетилен с дупки за проветряване	Всички те действат като бариера срещу бързата загуба на вода
Приберете продукцията за съхранение възможно най-бързо	Колкото по-бързо се охлади продукцията, толкова по-бавно се изпарява водата и така се намалява действието на микробите
Складовите помещения и контейнерите трябва да бъдат чисти	Намалява вероятността от предаване на инфекция от предишни култури
Осигурете циркулация на въздуха	Отстранява топлината и етилена, отделени от продуктите
Отделете узрелите от неузрелите плодове	При зреенето се отделя етилен, който ускорява зарастването на раните
Избягвайте смесването на различни продукции в едно и също помещение	Отделяните миризми и газове могат да навредят на останалите култури
Съхранявайте листната продукция при висока относителна влажност	Сухият въздух кара листата да изсъхват бързо
Хладни и влажни условия могат да бъдат създадени с помощта на вода, капеща през чувалите от юта, които служат за покритие на стените	Латентната топлина от изпаренията охлажда въздуха. Високият процент на влажност намалява загубата на вода
Съхранявайте кореноплодните растения във влажна и леко топла среда 10 дни преди складирането им	Това се нарича лечение и ускорява зарастването на нараняванията

Луковичните култури трябва да се сушат или третират докато долната им част се стегне, а външната обвивка започне да шумоли	Заболяванията, особено гниенето, могат да се контролират, а загубата на влага намалява
Съхранявайте кореноплодните и луковиците в по-суха среда, отколкото останалите култури	Кореноплодните растения прорастват бързо при влажни условия
Съхранявайте умерените култури при температура под 10°C	
Използвайте контейнери, които могат да издържат на тежестта при подреждането им едни върху други	Увеличава обема на складираната продукция без да я уврежда
Поддържайте висока степен на влажност в хладилните складове, като предотвратявате влизането на топъл въздух със завеси от найлонови ленти, затворени врати и навлажняване на подовите	Високата влажност намалява сбръчкването и загубата на тегло при повечето култури
Не складирайте лука на купчини, високи повече от 6 чувала	За да се намали риска от увреждания при натиск
Съхранявайте картофите на тъмно	Изложени на слънчева светлина, те стават зелени и отровни
Неголеми продукции, отгледани без напояване, се съхраняват най-добре	Малката площ на помещението и високото съдържание на твърди вещества ограничават загубата на вода
Чисти и влажни дървени стърготини могат да се използват за съхранението на продукти като домати	Запазват се високи степени на влажност. Дървените стърготини трябва да се изсушат преди повторна употреба

### ПРАКТИЧЕСКО ПРОУЧВАНЕ

#### Агринова

“Агринова” е компания, която има за цел “да свърже всички отделни части на веригата за доставка и да осигури единен централен източник на данни”. Компанията вярва, че индустрията за пресни плодове и зеленчуци не се нуждае от отделна система за всеки клиент и цели да развие централна база данни.

Системата е в процес на изграждане, но вече работи добре в търговията с риба, където наличната информация е обработена. Рибните пасажии се регистрират от

сателити на лодките, пристанищата са свързани и търговските сделки се записват по електронен път. В Исландия повече от 25 пристанища са свързани в обща база данни, където търговете за продажба на риба се провеждат от купувачи, седящи в офисите си.

“Агринова” има за цел да използва този опит и да обедини информацията на търговците на плодове и зеленчуци. Компанията вярва, че в днешно време никой просто така не търгува с прясна продукция, а това, което клиентите все по-настойчиво искат, е една сигурна верига за доставки. Всеки търговец на дребно понастоящем има минимален брой изпитани доставчици, които познава добре. Една информационна верига би спомогнала за обмен на информацията между тях, така че производителите да знаят, кога да засаждат определена реколта/култура и в какъв обем, както и точните спецификации, които трябва да следват.

Логистичното упражнение за доставяне на продукт с нужното качество до потребителя изисква голяма по обем информация да премине през много ръце. Всеки член от тази верига притежава информация и обмена ѝ устно или писмено не е ефикасен. Целта на “Агринова” е да събере тези хора заедно в една стандартизирана система на основата на Интернет. Тя би позволила обмена на информация и преносимостта ѝ чрез събирането на данни на местна основа и нейното централно съхраняване. По този начин би се подобрила цялостната ефикасност на системата за разпространение, защитена, разбира се, с необходимите пароли и охранителни системи.