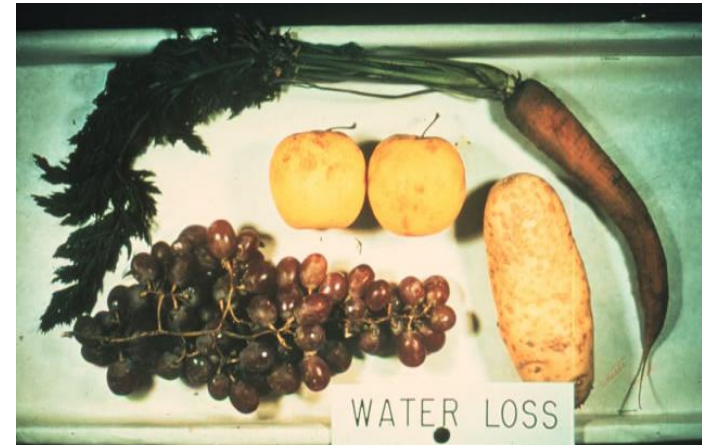


Премачкувањето со восок ја намалува загубата на влага

- загубата на влага доведува до брчкање и венење на производот
 - негативен ефект врз изгледот
- $\geq 5\%$ загуба во тежина се забележува и со око и производот нема да може да се продаде
 - премачкувањето со восок може значително да ја намали загубата во тежина при долго складирање
- помал економски поврат со поголема загуба на тежината
- премачкувањето со восок го намалува гниењето по берба
 - создава бариера против навлегувањето на патогени во производот



Овошје и зеленчук кај кои премачкувањето со восок има ефект

Овошје

јаболко

авокадо

грејпфрут

лимон

лимета

манго

портокал

ананас

мандарина

Зеленчук

маниока

краставица

модар патлиџан

пиперки

тикви

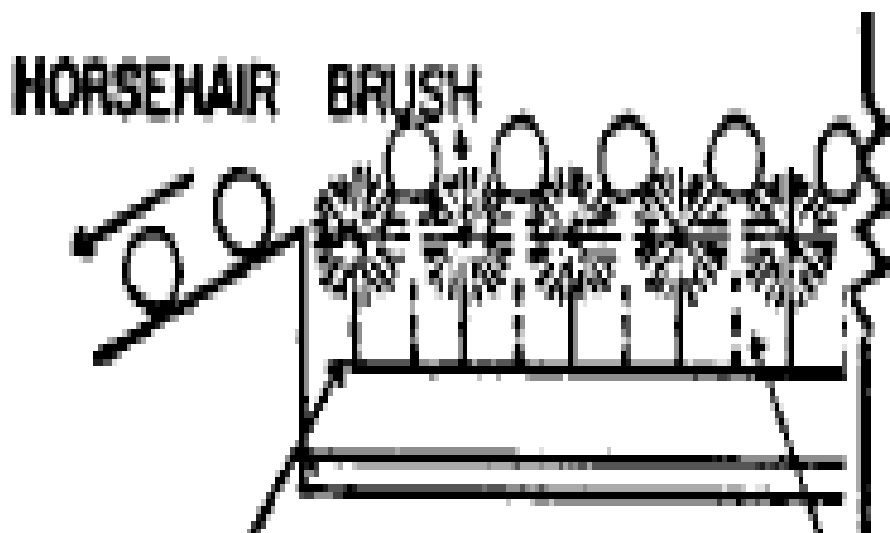
жолто цвекло

благ компир

домати

Методи за нанесување на восокот

- Рачно втривање
- Потопување во стопен парафин
- Нанесување со четка на валјак



Класирање: Сортирање/ класифицирање по големина



Максимална ефикасност се постигнува со користење на машини за класирање



Пакување

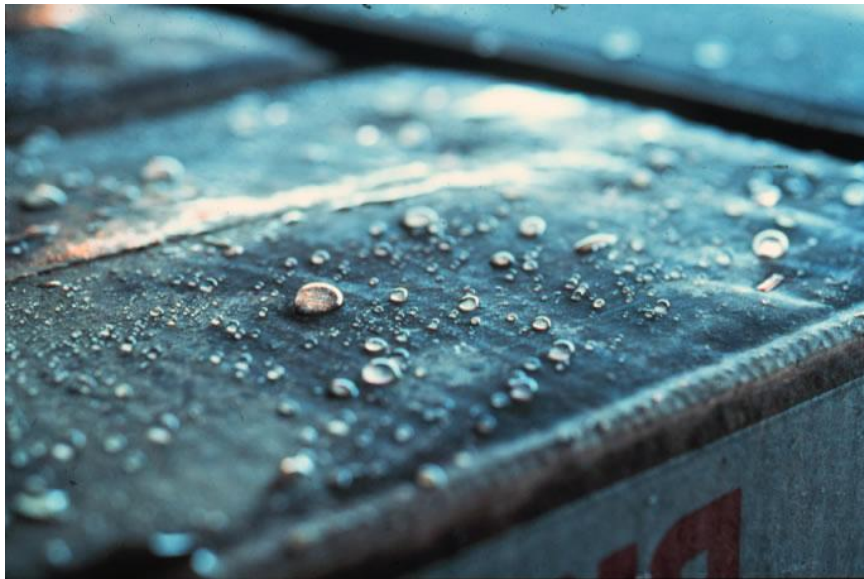


Користење на подвижни ленти за полесно движење на кутиите



Користете соодветна амбалажа

- Силна амбалажа што овозможува редување една врз друга кутија/гајба
- Отпорна на влага
- Со соодветно вентилационо
- Примамлива



Домашниот и извозниот пазар имаат различни барања во однос на квалитетот на производот и пакувањето



Пакувањата со модифицирана атмосфера го продолжуваат векот на траење на полица



**ЛАДЕЊЕ на градинарски
производи по берба**

COOLING
Postharvest Horticultural
CROPS



ЛАДЕЊЕ ВО ЛАДИЛНИЦИ



Room Cooling



Доцнењата во ладењето и штетат на долготрајноста на производот

- брзото ладење е неопходно за трајноста на производот на пазарот да се продолжи до максимум
- бавното ладење доведува до забрзано зреење и намален рок на траење
- резултатите може да се катастрофални ако задоцнетото ладење е придружено со бавно ладење



Ефектот од стапката на ладење и задоцнето складирање врз појава на гниење на јадрото кај крушките Бартлет

Денови потребни за да се достигне температура на јадрото од 0 °C	Доцнење пред ладење	Гниење на јадрото*
1	0	8
4	0	21
8	0	62
14	0	83
2	1	64
2	14	100

*8 недели чување на 0°С потоа 7 дена на 20°С

Доцнења во ладење на јагоди Конечен квалитет по 7 дена на 5 Ц (41 F)

Овошје за продажба, %



Часови на 30 Ц (86 F)

Фактори што влијаат врз стапката на ладење

- пристап на производот до разладувачкото средство
- температурна разлика меѓу производот и субстанцата за ладење
- брзина на субстанцата за ладење
- вид на разладувачко средство
 - водата е 2 до 3 пати побрза од воздухот (на иста температура) при ладењето на производот
 - воздухот може да ја намали температурата на производот многу под 0 °C, водата не може
- тип на амбалажа и број на отвори за вентилација

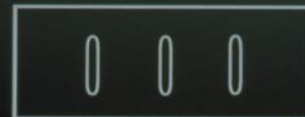


Помалку а поголеми дупки на амбалажата го намалуваат времето за ладење.

% VENTING

HOURS TO COOL

5.9



14.5

5.8



20.0

Комерцијални разладни методи

- ладење во ладилници
- ладење со пуштање воздух
- водено ладење
- со мраз
- вакумско ладење



A large stack of colorful interlocking blocks, resembling a giant Rubik's cube, with the text 'Room Cooling' overlaid. The blocks are in shades of blue, green, and yellow, and are arranged in a complex, multi-layered structure. The text 'Room Cooling' is written in a large, bold, yellow font with a black outline, centered over the middle of the image.

Room Cooling

ЛАДЕЊЕ ВО ЛАДИЛНИЦИ

Ладењево ладилници

- Најбавен метод за ладење
 - може да требаат и 24 часа за да се изладат спакувани производи
- картонските кутии со отвори за вентилација и воздушни канали меѓу палетите го забрзуваат ладењето
- може да доведе до голема загуба на влагата
- манипулирањето со производот може да се намали ако производот се лади и пакува во иста просторија
- со контрола на протокот на воздухот може да се забрза брзината на ладењето
 - инсталирајте тавански млазници за насочување на протокот на воздухот крај секоја палета
 - одвојте ги топлите од веќе изладените производи



ЛАДЕЊЕ СО ВОЗДУХ



Forced-Air Cooling

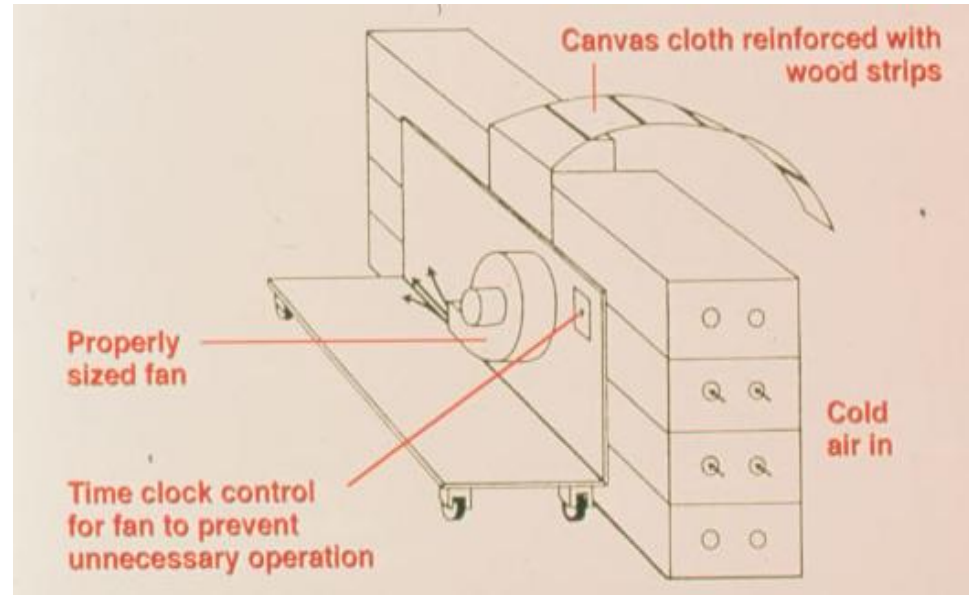
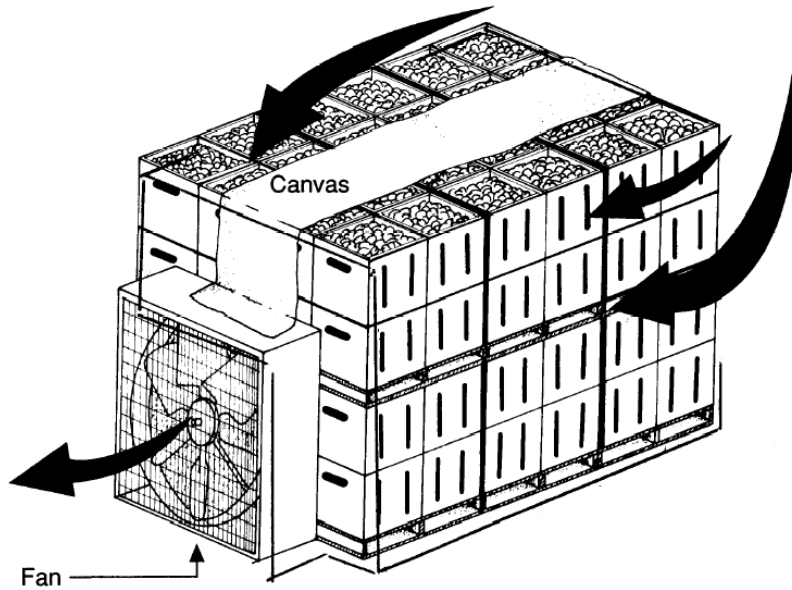
Ладење со воздух

- Најуниверзален метод на ладење
- Се повлекува студен воздух низ картонски кутии или палетни гајби наредени едни врз други
 - простор меѓу наредените картонски кутии
 - покриен со церада горе и до подот
- Помала загуба на вода во споредба со ладење во ладилник
 - 0.5 до 2 % загуба во тежина
- Брзината на ладењето зависи од количеството воздух и од температурата на производот
- Можен проблем е нецелосно ладење
 - воздухот следи патека на најмал отпор



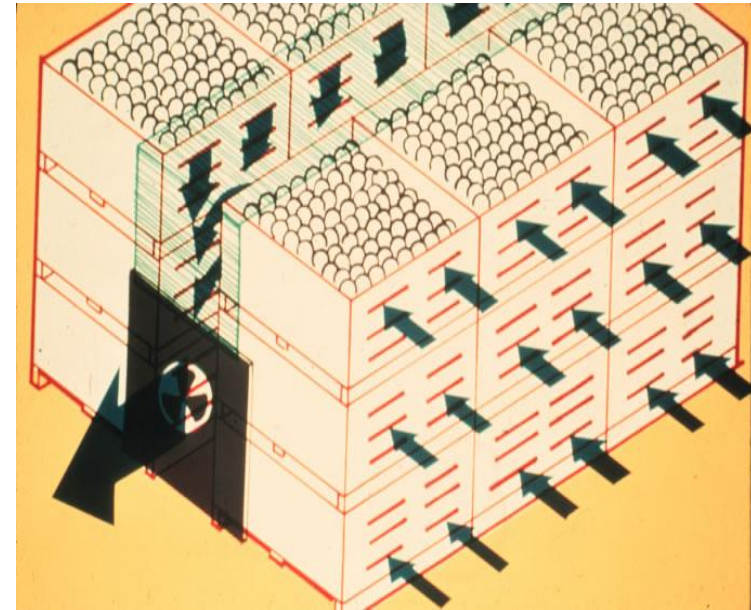
ЛАДЕЊЕ СО ВОЗДУХ

Forced-air Tunnel



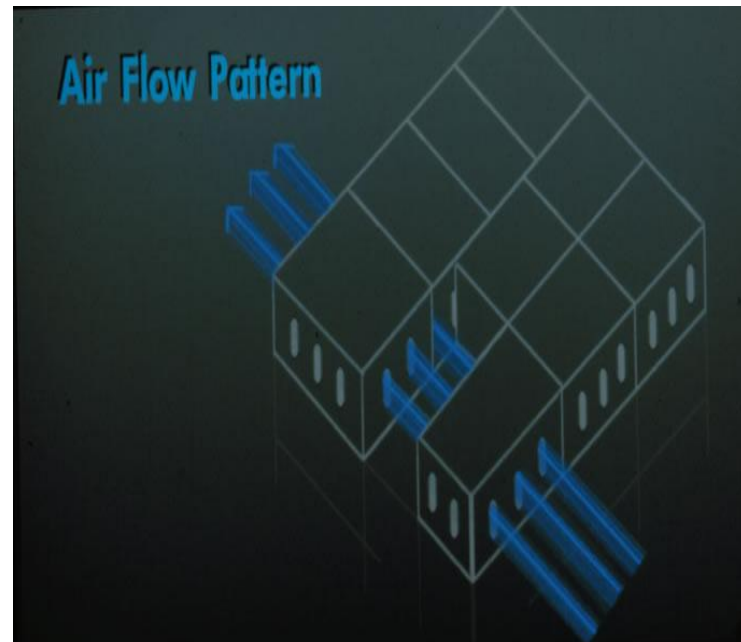
За делотворно ладење неопходен е соодветен проток на воздух

- наредете паралелни низи кутии на двете страни од вентилаторот
 - одвоени колку пречникот на вентилаторот
- не треба да има простор меѓу кутиите во една низа
- врз дел од врвот на паралелните низи кутии се става церада
 - церадата ја ограничува насоката на движењето на воздухот и го свртува кон вентилаторот
- вентилаторот го повлекува студениот воздух низ отворите за вентилација на кутиите, отстранувајќи ја топлината на производот
- вентилаторот создава малку негативен воздушен притисок во тунелот
 - студениот воздух од собата минува низ отворите за вентилација на кутиите отстранувајќи ја топлината од полето



Ладење со воздух

- за делотворно ладење амбалажата треба да има барем 5% картонска површина во отворите за вентилација
- материјалот за пакување може да го ограничува протокот на воздухот и да го забавува ладењето
- работа со кулерот:
 - вообичаена брзина на проток на воздух е $1 \text{ m}^3/\text{сек}/\text{кг}$ производ
- времето на ладење варира зависно од големината на производот, пречникот, видот на производот, температурата, итн.
 - обично се потребни од 0.5 - 4 часа
 - брзината на протокот на воздухот зависи од вентилацијата на кутиите и начинот на кој се наредени една врз друга
- соодветен метод на ладење за повеќето земјоделски производи
 - Метод на ладење со најголема заштеда на енергија

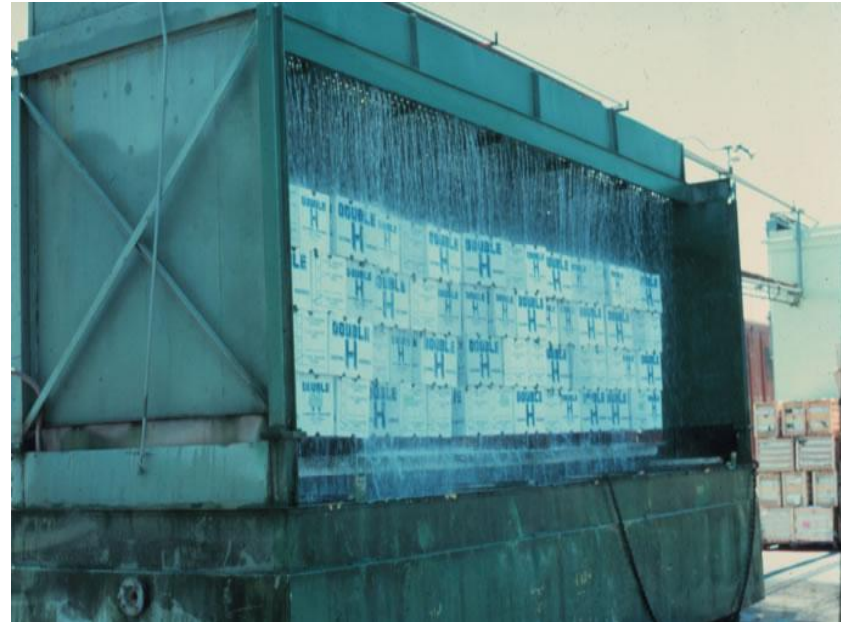


ЛАДЕЊЕ СО ВОДА

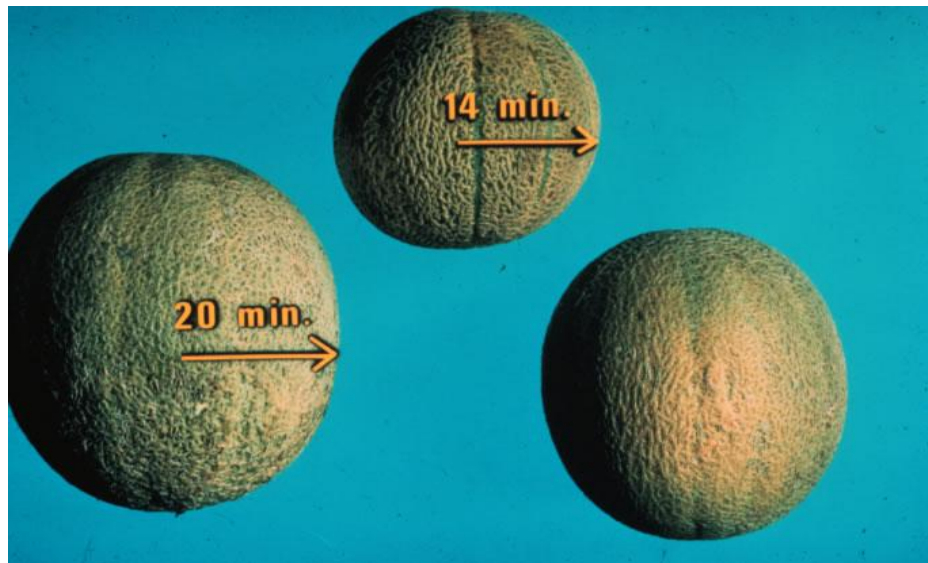
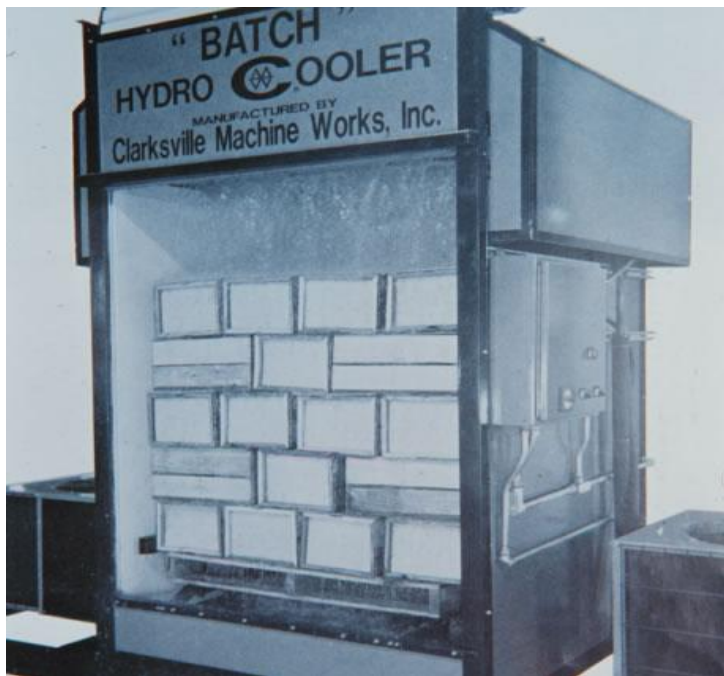
Hydrocooling

Ладење со вода

- студената вода ја отстранува врелината на производот
- не доведува до загуба на вода, може да додаде вода во потсвенат производ
- брзината на ладењето зависи од:
 - количеството вода што се движи околу производот
 - температурната разлика меѓу производот и водата
 - пречникот на производот
- начини на проток на вода:
 - гравитациски проток на вода низ кутиите
 - производот полека се води низ вода
- материјалот на пакувањето може да го ограничува протокот на водата и да го забавува ладењето
 - амбалажата мора да е водоотпорна
- мраз или механичко ладење користени за ладење на водата
 - Брзина на проток на вода од 40 до 80 литри/мин/м² површина на кутијата
- водата мора да е хлорирана, со контролиран pH
 - 150 ppm Cl, pH 6.5-6.8

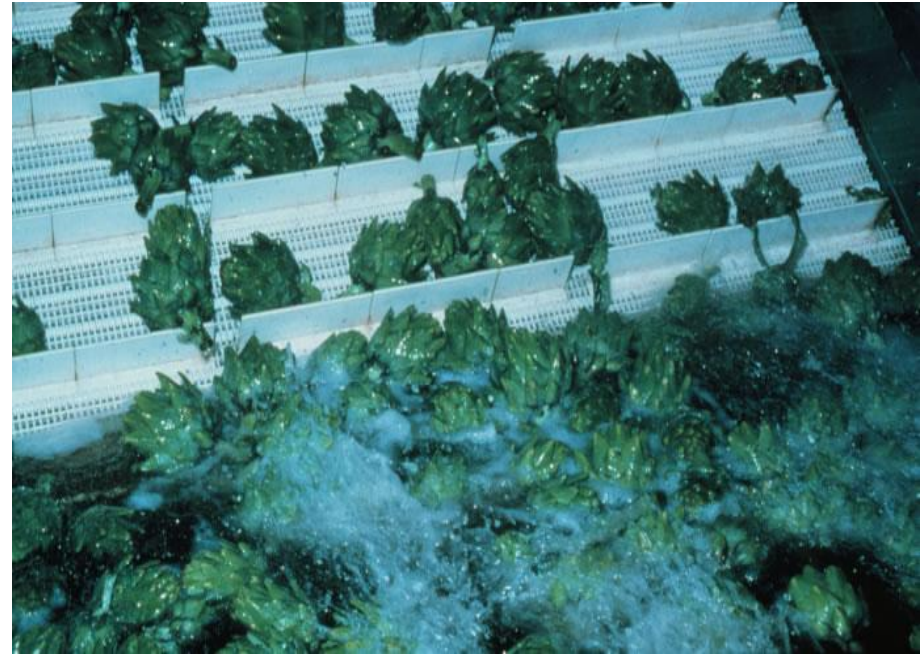


Ладење со вода



Ладење со вода

- водата треба да доаѓа во допир со што е можно поголема површина на производот
 - Поплавувачко ладење со вода на 0.5 C може да ги излади праските од 27 C на 10 C за 20 минути
- се користи за: јаболка, аспарагус, моркови, грејпфрут, краставици, дињи, нектарини, праски, пиперки, ротквици, пченка

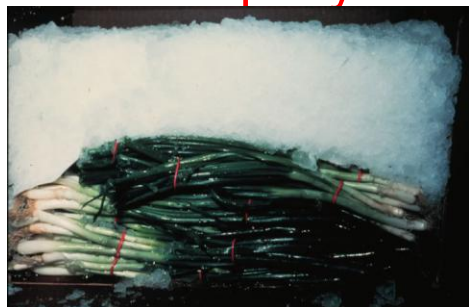


Зголемете ја брзината на ладење

- Намалете ја температурата на водата
- Зголемете ја циркулацијата на водата
- Зголемете ја изложеноста на производот

Ладење со мраз

- скршен мраз се поставува во директен допир со производот во контејнерите
- се користи првенствено за лиснат зеленчук; брокула, некои коренести производи, моркови, ротквици, мускатни дињи
- обично не се препорачува поради
 - недоволно преземање на топлина
 - значителна додадена тежина
 - водата од стопениот мраз станува санитациски проблем и тешко се отстранува



Вакумско ладење

- производот се става во голема челична комора којашто се затвора и брзо се вакумира
 - ладењето зависи од количеството испарена вода
- идеален метод на ладење за производи со голема површина/маса
 - лиснат зарзават, целер, карфиол, пченка
- најскап метод на ладење
 - не може да се користи за повеќето видови овошје и зеленчук што се произведуваат во Македонија



Одбирање на методот на ладење

- Размислете за производите што треба да се ладат
 - одберете го методот што одговара за сите производи
- Ладењето со воздух е метод со најразнородна примена
- Размислете за рокот на траење на производите
- Земете го предвид трошокот за ладилник
 - најниски капитални трошоци има кај ладилниците со водено и воздушно ладење
 - преносливите ладилници овозможуваат поголема флексибилност
- Ладилниците со воздух може да се користат како разладни складови
- За ладењето со вода обично е потребна водоотпорна амбалажа

Ладилник

- Соодветна градба и изолација
- Неопходно е да се обезбеди воедначен проток на воздух во складот
- Неопходно е соодветно редување на кутиите
- Не мешајте производи чувствителни на етилен со производи кои произведуваат етилен



Складирање со контролирана атмосфера (СА)

Складирање на ниска изладена температура во комбинација со низок O_2 и висок CO_2

- амбиент 21% O_2 (намален на 2-8%)
- амбиент 0.03% CO_2 (зголемен на 1-20%)

Нема единствена комбинација на O_2/CO_2 што е најдобра за сите производи

Ова складирање овозможува јаболките да се чуваат 6-12 месеци наместо само 2-3 месеци

На овој начин се чуваат околу 60% од приносот јаболки во САД

Складирањето со контролирана атмосфера се користи и за крушки, кромид, зелка



Група I: производи не-чувствителни на ладење

Јаболки*	Јапонски	Артичоки	Целер
Кајсии	сливи*	Аспарагус	Пченка
Џбунесто ситно	Сливи	Лимски грав	Лук
зрнесто овошје	Ошавки	Репки	Зел. Салата
Црешни	Јагоди	Брокула	Кромид
Смокви		Бриселско зелје	Грашок
Грозје		Зелка	Ротквици
Нектарини		Моркови	Спанаќ
Праски		Карфиол	Репа
Круши			

* Некои видови се чувствителни на ладење

Група II: производи чувствителни на ладење

Авокадо	Манго	Зелен грав	Компири
Банана	Маслини	Маниока	Тиква
Черимоја	Папаја	Краставица	Тиквички
Цитрус	Калинки	Модар патлиџан	Сладок компир
Црн грав	Ананас	Мускатна диња	Таро компир
Гуава	Сапота	Бамји	Домати
		Пиперки	Лубеница
			Јам – сладок тропски компир

Симптоми на оштетување од ладење



БАРАЊА ЗА ЧУВАЊЕ И СВОЈСТВА НА ОВОШЈЕ И ЗЕЛЕНЧУК

Производ	Темп. на склад.		Водена содржина % (маса)	Влага % RH	Специфична топлина		Латентни		Респирација при чување Температура BTU lb/ден
	Долго oF	Кратко o F			Над Под	мрзнење BTU/ lb oF	Топлина на фузија BTU/ lb	Највисока точка на мрзнење oF	
Овошје									
Јаболки-свежи	30-32	38-42	84	85-90	0,87	0,45	120,5	30,0	3,37 -0,45
Кајсии	31-32	40-48	85	85-90	0,88	0,46	121,9	30,0	0,56 -0,63
Капини	31-32	42-45	85	85-95	0,88	0,46	121,9	30,6	1,71 -2,53
Боровинки	30-32	35-40	82	85-95	0,86	0,45	117,6	29,1	0,26 -1,15
Црешни	31-32	40	80	80-90	0,84	0,44	114,7	28,8	0,45 -0,60
Брусници	36-40	40-45	87	85-95	0,90	0,46	124,8	30,4	0,45 -0,52
Рибизли	31-32	40-45	85	85-95	0,88	0,46	121,9	30,2	/
Рибизли	30-32	53-40	89	85-95	0,91	0,47	127,6	30,0	0,74-0,97
Грозје	30-32	35-40	82	80-90	0,86	0,45	117,6	28,2	0,15-0,26
Праски (свежи)	31-32	50	89	85-90	0,91	0,47	130,5	30,4	0,41-0,71
Крушки	29-31	40	83	85-90	0,86	0,45	119,0	29,1	0,30-0,74
Сливи	31-32	40-45	86	80-90	0,89	0,46	123,3	30,6	0,22-0,33
Ошавки	31-32	40-45	86	80-90	0,89	0,46	123,3	30,6	0,22-0,33
Малини	31-32	40-45	84	80-90	0,87	0,47	120,5	30,9	1,93-2,75
Јагоди	31-32	42-45	90	80-90	0,92	0,47	129,1	30,6	1,34-1,93

Зеленчук									
Аспарагус	32	40	93	85-95	0,94	0,48	133,4	30,9	3,01 -8,82
Зелен грав	32-34	40-45	89	85-95	0,91	0,47	127,6	30,7	3,76 -3,83
Сув грав	36-40	50-60	11	70	0,29	0,23	/	/	/
Целер (корени)	32-35	45-50	88	95-98	0,90	0,46	126,2	30,0	0,60 -0,78
Брокула	32-35	40-45	90	90-95	0,92	0,47	129,1	30,9	2,05 -2,34
Бриселско зелје	32-35	40-45	85	90-95	0,88	0,46	121,9	30,6	1,71 -2,64
Зелка	32	45	92	90-95	0,94	0,48	132,0	30,4	0,45-1,49
Моркови (корени)	32	40-45	88	95-98	0,90	0,46	126,2	29,5	1,71
Карфиол	32	40-45	92	85-95	0,94	0,48	132,0	30,6	1,97-2,64
Керевис	31-32	45-50	94	90-95	0,95	0,48	134,8	31,1	0,78
Пченка	31-32	45	74	85-95	0,79	0,42	106,1	30,9	4,65
Краставици	45-50	45-50	96	90-95	0,97	0,49	137,7	31,1	2,53-3,20
Модар патлиџан	45-50	46-50	93	85-95	0,94	0,48	133,4	30,6	/
Лук (сув)	32	50-60	61	65-70	0,69	0,38	87,5	30,6	0,33-1,19
Праз	31-32	45-50	85	90-95	0,88	0,46	121,9	30,7	1,04-1,79
Зелена салата	32	45	95	95-98	0,96	0,49	136,3	31,6	1,00-1,86
Печурки	32-35	55-60	91	80-90	0,93	0,47	130,5	30,4	3,09-4,80
Кромид (млад)	32	50-60	89	90-95	0,91	0,47	127,6	30,4	1,15-2,46
Пашканат	32-34	34-40	79	95-98	0,83	0,44	113,3	30,4	/
Грашок	32	40-45	95	85-95	0,79	0,42	106,1	30,9	3,35-5,13
Пиперки (благи)	45-50	40-45	95	90-95	0,94	0,48	132,0	30,7	1,60
Компири (бели)	36-50	45-60	78	85-95	0,82	0,43	111,9	30,9	0,63-0,74
Тикви	50-55	55-60	91	70-75	0,93	0,47	130,5	30,6	/
Ротквици	32-34	40-45	95	95-98	0,96	0,49	136,3	30,7	0,60-0,63
Рабарбара	32-34	40-45	95	90-05	0,96	0,49	136,3	30,4	0,89-1,45
Спанаћ	32	45-50	93	90-95	0,94	0,48	133,4	31,5	5,06
Тиквички (зимски)	50-55	55-60	95	70-75	0,88	0,46	119,1	30,8	1,30-1,41
Домати (зрели)	40-50	55-70	94	85-90	0,95	0,48	134,8	31,1	1,56
Репа (корени)	32	40-45	92	90-95	0,94	0,47	132,0	30,0	0,97

Контрола на релативна влажност

Високата релативна влага во средината по берба ги намалува:

- Загубите на вода
- Венеење
- Набирање на лушпата
- Чувствителност на гниење



ЗАГУБА НА ВОДА

Транспирација = губење на вода

Резултира во:

1. Губење на убавиот изглед
2. Губење на структурата
3. Губење на продажната тежина

Процедури по берба за контрола на загубата на вода кај градинарските производи

Третмани применети врз производите:

1. Сушење на некои производи
2. Премачкување на овошјето со восок
3. Пакување (употреба на бариери за влага
4. Избегнување на физички оштетувања
5. Додавање вода во некои производи

Одржување на студениот синџир во транзит



Одржување на студениот синџир

БЕРБА

- Заштитете го производот од сонце
- Пренесете го брзо во објектот за пакување

ЛАДЕЊЕ

- Сведете го на минимум задржувањето пред ладење
- Изладете го производот што е можно побрзо

ПРИВРЕМЕНО СКЛАДИРАЊЕ

- Чувајте го производот на оптимална температура
- Испорачајте го на пазарот што е можно побрзо

ТРАНСПОРТ ДО ПАЗАР

- Користете ладно место за утовар
- Камионот изладете го пред утовар
- Палетите натоварете ги во центарот на камионот
- Избегнувајте задржувања при превозот
- Во текот на превозот проверувајте ја температурата

Користете соодветна амбалажа за изнесување на производот на пазар



- површините на дното и страните треба да се мазни
- неопходна е соодветно ветреење
- големината на пакувањето за странски пазари варира според пазарната дестинација
- користете цврста амбалажа што може да се става една врз друга



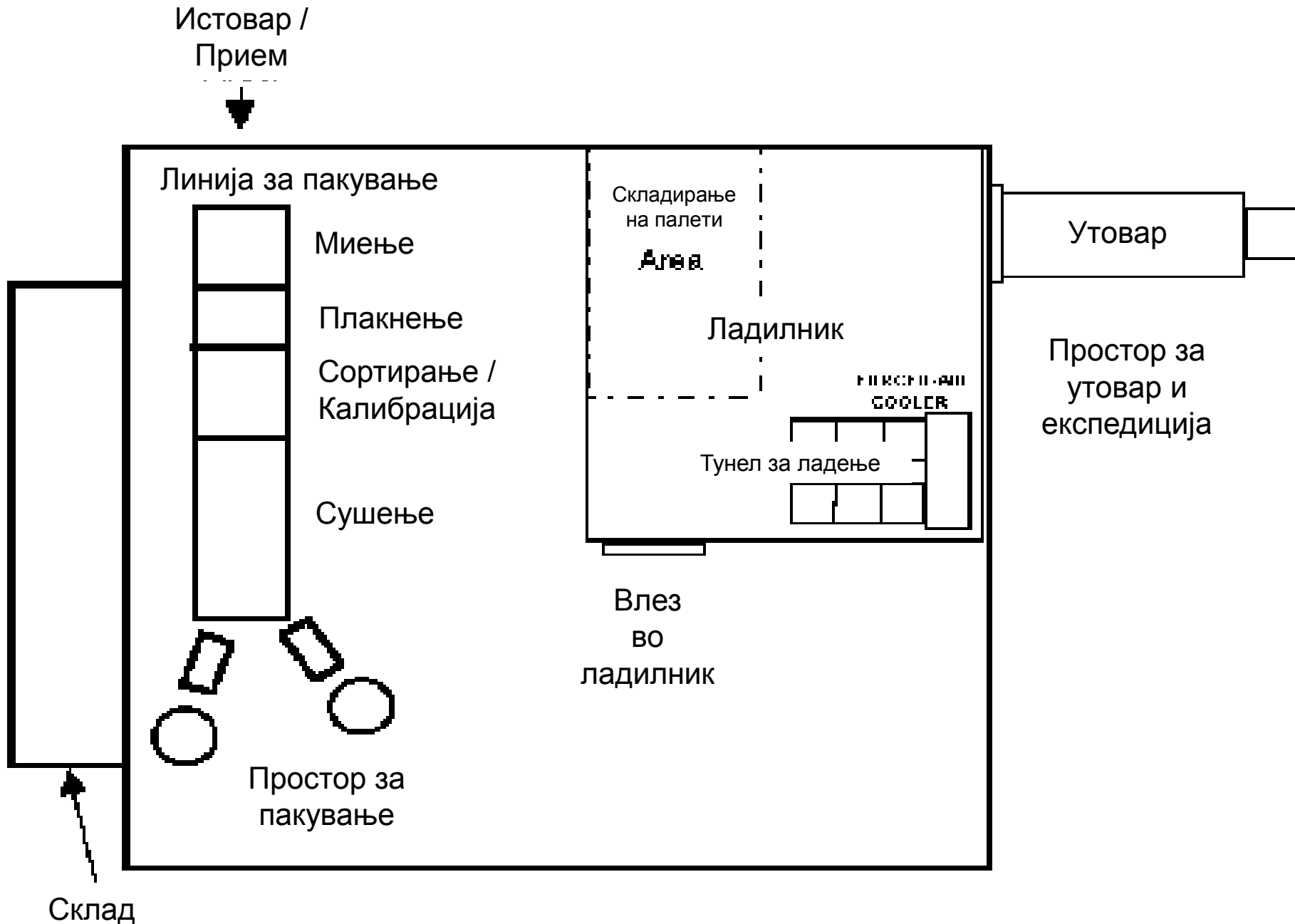
Материјали за пакување за пазари со висока цена



Барања во поглед на објектите за пакување

- Објектот треба да е од цврста градба и целосно покриен
- Објектот треба да е одделен од простории за живеење
- Подот треба да е од бетон за да се олесни чистење и дезинфекција по пакување
- Подниот простор треба да е минимум 550 м³
- Треба да се поставени соодветни инсталации и опрема за класирање и манипулирање со производите, меѓу кои:
 - Маса за класирање, сортирање и групирање по големина
 - Резервоари за миене и дезинфекција
 - Полицы или палети за сушење
 - Соодветно осветлување
 - Соодветен одвод на вода
 - Соодветни санитарни уреди
 - Соодветен простор за складирање на помошни материјали (кутии, хемикалии)
- Соодветен простор за утовар и истовар
- Зградата треба да е заштитена против навлегување на инсекти, птици, глодари

Packinghouse Design



Сушење

- Лечење на оштетувањата и „затегнување“ на лушпата
- Применливо на кртолести производи
 - **кромид, компир, лук, итн.**
- Се одвива само под висока температура и висока релативна влажност за компири, а ниска за кромид
- Ограничено на периодот веднаш по берба
 - **идеално во рок од 12 ч. по ископување**
 - **не мијте ги корените пред сушење зашто тоа ќе го засили расипувањето по берба**
- Ја подобрува трајноста при складирање
- Вклучува физички и хремиски промени
- Го намалува губењето вода во текот на складирањето
- Го намалува микробното распаѓање во текот на складирањето



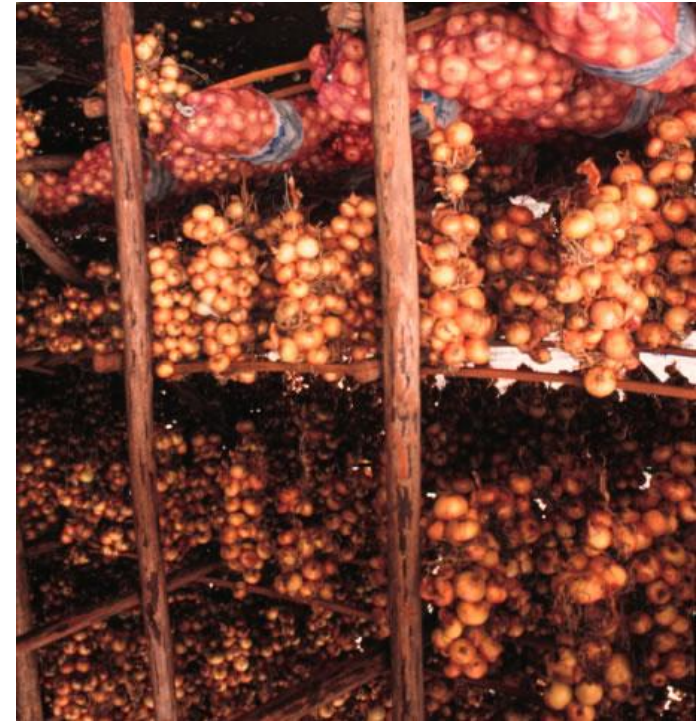
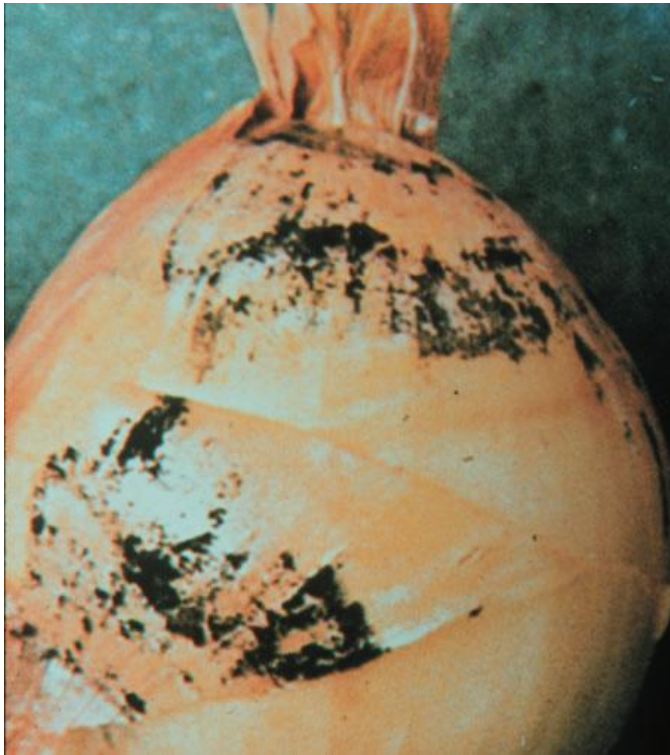
Оптимално сушење/Услови за чување на компири

- 20 Ц, 95% RH (релативна влажност) во тек на 2 дена, потоа 10 Ц, 95% RH во тек на 10 дена
 - на повисока температура ќе се добие побрзо сушење, но и повеќе расипување
- Температурата за подолго чување зависи од намераваната употреба:
 - Семенски компир → 2 С
 - Трпезен компир → 7 С
 - Помфрит → 8 С
 - Чипс → 11 С
- Без светлина



Оптимално сушење/ Услови за чување кромид, лук

- 21 Ц, < 70% RH во тек на 4-7 дена
- Чувајте на 0 С, 70% RH
 - Високи RH резултати кај црна мувла
- Кромидот со остар мирис да се чува 6-9 месеци



Спречување на про'ртување

Главно се користи за компири и
кромид

Малеичен хидразид (МН)

- се нанесува пред берба
- нанесете го неколку недели пред бербата на активно растечки билки
 - билките го апсорбираат МН преку лисјето, потоа го разнесуваат во главичката кромид или во подземниот меснат дел на стеблото кај компирот
- Не користете го на семенски компири
- CIPC (хлорпрофам)
- се нанесува по берба
- се нанесува како аеросол (магла) во просторијата за чување
 - Нема разнесување, доаѓа во допир само со површината



> температура > 'ртење

БЕЗБЕДНОСТ НА ХРАНАТА

- Безбедноста на храната е главната грижа на увозниците ширум светот
- За влез на извозните пазари неопходна е следливост на производот
- Малопродажните супермаркети во ЕУ бараат GlobalGAP сертификат
- Внимателно се следи присуството на остатоци од пестициди



