

ПРИРАЧНИК

за примена на
Агро-еколошки практики при
производство на зеленчук



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.

Плодоред

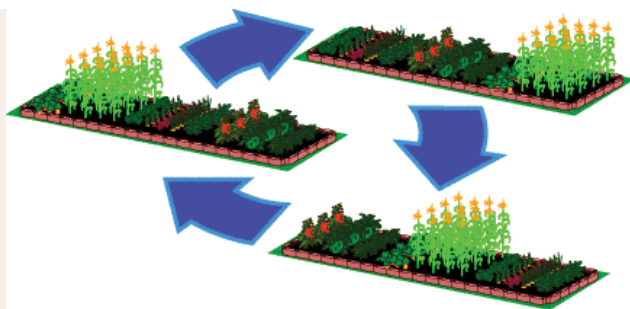
Барањата на зеленчукот за различни видови на хранливи материи се различни, а зависат од видот, сортата, зрелоста на растенијата и начинот на производство. Младите растенија со плиток коренов систем имаат потреба од повеќе хранливи материи во плиткиот, површински слој на почвата. На видовите со долга вегетација (пиперка, морков, до-мат и сл.) хранливите материи им се потребни за подолг временски пе-риод. Во однос на поледелските посеви, зеленчукот бара повеќе кали-ум. Видовите кои образуваат сочен плод или крупни листови (пиперка, салата, зелка), бараат покрај калиум и значителни количини на азот. Големи барања од фосфор имаат растенијата во фаза на расад (посеб-но домотот), како и растенијата за формирање на генеративни органи, посебно семе. За нормален раст и развој на зеленчукот неопходни се и микроелементи, посебно железо, бакар, магнезиум, бор и цинк.

Во однос на потребата за органски ѓубрива зеленчукот се дели на 3 групи:

I група опфаќа зеленчук кој има поголеми потреби за органски ѓубрива. Тоа се видови со долга вегетација, со развиени сочни вегетативни и генеративни органи: зелкови (зелка, кељ, карфиол, ала-баш и др.), плодови култури (домат, пиперка, патлиџан, компир), тиквени култури (краставица, диња, лубеница, тиква), шеќерна пченка, гевеиз, праз.

II група опфаќа зеленчуци кои не поднесуваат директно ѓубрење со органски ѓубрива поради тоа што тие допринесуваат за образување на сочни, воденикави органи, со послаб квалитет, непогодни за чување. Покрај тоа во оваа група спаѓа и зеленчукот со куса вегетација кој не може да ги искористи хранливите материи од органското ѓубриво. Во оваа група спаѓаат: луковите зеленчуци (кро-мид и лук), кореновите зеленчуци (морков, магдонос, пашканат, ротквица, ротква) и лиснатиот зеленчук (салата, спанаќ).

III група ја сочинуваат легуминозите (боранија, грашок, бакла). Овие видови на зеленчук, на кореновиот систем имаат бактерии кои го фиксираат атмосферскиот азот и со него ја збогатуваат почвата.



Плоредот е една од агротехничките мерки која со смена на културите по простор и време ја одржува и поправа плодноста на почвата. Примената на правилниот плоред е условена од потребата на растенијата за хранливи материи, а кај одделни видови на зеленчук и поголемата потреба од арско ѓубре. Со оглед на недостатокот на арско ѓубре, со воведувањето на плоредот се овозможува негова рационално користење. Одгледувањето на зеленчуците во плоред е условено од потребата да се елиминираат негативните појави поврзани со одгледувањето во монокултура (иста култура, секоја сезона последователно). Имено, одгледувањето во монокултура делува негативно на физичките и хемиските својства на почвата, а со самото тоа и на растението. При ваквото одгледување хранливите материи се трошат еднострано од поедини почвени слоеви, зависно од длабочината на разгранување на кореновиот систем. Покрај тоа се развиваат плевели, штетници и причинители на заболување, што значително го намалува приносот, понекогаш и повеќе отколку недостатокот од хранливи материи. При одгледување во монокултура, со зголемување на токсините од кореновиот систем, со последователна примена на истите агротехнички мерки, посебно со наводнувањето, доаѓа до влошување на структурата на почвата.

При поставување на плоредот се поаѓа од местото на дадениот вид во просторот и времето, земајќи ги предвид потребите за органско ѓубриво, обработката и предкултурата. Од порано беше истакнато дека во однос на потребите за арско ѓубре, зеленчукот се дели во три групи. Со смена на зеленчукот од овие три групи по време и простор, се добива триполен плоред. Тоа значи дека во првата година, со примена на арско ѓубре се одгледува зеленчук од првата група (зелкови култури, домати, пиперка, компир, патлиџан, краставица, диња, лубеница, тиква, праз, гевеџис), следната година се одгледува зеленчук од втората група (салата, спанаќ, коренест зеленчук, кромид, лук), а во третата година се одгледуваат некои леѓуминозни култури (грав, боранија, луцерка).

Начинот на обработка на почвата кај градинарските култури е различен што е последица на различни биолошки и морфолошки особини на одделни видови. Овие специфичности најмногу се изразени во однос на развојот на кореновиот систем, усвојување на хранливи елементи, односно потребите за ѓубрење, времето на берба и на состојбата на почвата после бербата на посевоот.

Во однос на развојот на кореновиот систем сите градинарски култури можат да се поделат во 3 групи:

1. Видови со плиток корен - лукови, краставица
2. Видови со длабок вретеновиден корен - коренест зеленчук (морков)
3. Видови со длабоки и јаки странични корени - домати, легуминози.

Ваквите разлики во развојот на коренот влијаат и на различното исцрпување на почвата во длабочина, но воедно ја условуваат и потребата за различна длабочина на обработка. Така на пример, за кромидот е доволна поплитка обработка за разлика од морковот или некој друг коренест зеленчук.

Влијание на предкултурата врз приносот на некои видови зеленчуци

Предкултура	Пиперка		Домат		Патлиџан	
	т/ха	%	т/ха	%	т/ха	%
Патлиџан	17,6	91	86,6	100	47,5	100
Пиперка	19,5	100	92,4	104	59,2	125
Домат	20,6	106	88,7	100	51,4	108
Пченица	32,6	167	104,2	118	51,4	108
Тревна смеса	37,5	192	140,0	158	80,1	168
Луцерка	36,9	189	133,4	151	80,5	169

При изборот на предкултурата, посебно треба да се води сметка за можноста за продолжено дејство на хербицидите, особено ако за предкултура се користат поделелски култури. Биолошката толерантност претставува способност на некои видови за одгледување во монокултура. Многу видови не се толерантни на повеќегодишното одгледување на исто место. Нетолерантноста се гледа во послабиот пораст и понискиот принос.

Шема на триполен плодород

Поле	Време		
	1. година	2. година	3. година
	Зеленчук од групата		
1	I група	II група	III група
2	II група	III група	I група
3	III група	I група	II група

Посебно место во системот на растително производство заземаат легиуминозите кои поволно влијаат на структурата и плодноста на почвата. Со тоа од посебно значење е познавањето за толерантноста на легиуминозите, било од аспект на монокултура или за замена. Најголема толерантност покажува баклата, како и грашокот и боранијата.

Подготовка на почвата

Градинарите произведуваат по две до три култури во текот на годината. Заради ограничениот простор, некои од нив, имаат проблем со воведување на плодоред. Тоа посебно се однесува на производителите во заштитени простори (тунели, пластеници, стакленици). Причината заради која е неопходно воведување на плодоред е намалување на појава на почвени болести и штетници. Тие се различни за различни култури, или поконкретно, различни фамилии на култури. Почвените болести и штетници кои ги напаѓаат домотот, пиперката или краставицата, не го напаѓаат грашокот, боранијата или бостанот. Како за несреќа, токму оние култури кои се најисплатливи за одгледување и трговија, не смеат да се одгледуваат последователно. Резултатите од долгогодишно одгледување во монокултура, односно слаба примена или отсуство на плодоред е зголемена употреба на производи за заштита на растенија, зголемена употреба на ѓубрива, а намелен принос. Како да се реши овој проблем?

За да се преземат соодветни чекори, треба да се препознае непријателот кој го имаме во почвата. После завршетокот на бербата, во почвата остануваат патогени габи, бактерии, нематоиди, инсекти, семчиња од разни плевели. Тоа значи дека, од производите за заштита на растенијата, се потребен: фунгицид, бактерицид, нематоцид, инсектицид и хербицид за да се подготвиме почвата за следната култура. Единечната операција со која се контролираат сите почвени проблеми се нарекува дезинфекција на почвата. Постарите производители ќе се сетат дека порано леите за расад, посебно оние за одгледување тутун, како и стаклениците се дезинфицираа со метил бромид. Метил бромидот е фумигант. Тоа значи дека во форма на гас навлегува во секоја почвена пора и ги уништува гореспоменатите почвени патогени и штетници. Запарување е другиот начин на решавање на проблемот, со тоа што фумигацијата се врши со водена пара. Метил бромидот е забранет за употреба, а водената пара е прескапа. Природната комбинација од овие два типа на фумигација е биофумигација во комбинација со соларизација. Да објасниме што значат овие две постапки, одделно.

Соларизација - Македонија се одликува со екстремни температури во текот на летото. По завршувањето на бербата во пластениците, почвата треба да се заора до длабочина од 20 см и добро да се наводни - до полн капацитет. Почвата да се прекрие и да вкопа од страните со тенка провидна полиетиленска фолија (0,2 mm). Ако не е можно да се покрие целата површина, тогаш може да се пуштат ленти во широчина од 40-50 см (кои исто така треба да се вкопаат) на редовите каде што биле старите растенија. Пожелно е тунелот или пластеникот да не се отвораат во текот на три недели. Под влијание на топлината од сонцето, водата во почвата ќе стане водена пара. Тоа е воедно и причината зошто фолијата треба да биде провидна. Ако е црна, тогаш ќе се загрева само површинскиот дел на почвата. За време три недели и температура од 45°C, колку што се очекува да има почвата, најголем дел од патогените ќе бидат уништени. Оваа постапка се препорачува и за тресетот кој се употребува при правењето на градинарска почва, посебно за уништување на плевелните остатоци.

Биофумигација - Зелката во своите листови и корен содржи активни материји (гликозинолати) кои се ослободуваат кога листовите и коренот ќе се раздробат. Под влијание на езимите во почвата овие материји се однесуваат како фумиганти, односно ослободуваат изотиоцијанати. Оваа пролет, за жал, производството на зелка потфрли и голем дел остана на нивите. Можеше да се искористи барем за дезинфекција на почвата. За ефикасна биофумигација доволни се 5 kg биомаса за еден квадратен метар. Под биомаса подразбираме листови и коренот кои остануваат на нива (непазарниот дел од зелката). Со заорувањето на остатоците од зелката во длабочина на кореновата зона (20 см) воедно се збогатува почвата со органска материја, т.н. зелено ѓубриво, а од друга страна се врши биолошка фумигација на почвата. Заораната површина, повторно, треба да се покрие цела или во ленти да се покрие со провидна фолија.

Во што се состои комбинацијата соларизација + биофумигација? Ако остатоците од зелка, после заорувањето се наводнат и се покријат со провидна фолија, ќе се забрза и интензивира процесот на разградување на активните материји, и со помош на водената пара ќе се овозможи усмерено и посеопфатно уништување на почвените болести и штетници. Многу е битно постапката на ситнење на зелковите остатоци, наводнувањето и покривањето да се одвиваат брзо, затоа што станува збор за испарливи материји кои релативно брзо, во текот на неколку часа, ќе се изгубат во воздухот. Исто така, важно е да се знае дека активните материји се ослободуваат исклучиво од оштетени ткива на зелката. Ако не се иситнети коренот и листот, нема да се постигне никаков ефект.

Друг вид на ваква комбинација може да се направи со непрегорено арско ѓубре (кравјо) во количина од 5-7 kg по метар квадратен. Рамномерно се распоредува по целата површина, или во ленти, и се заорува до длабочина од 20 cm. Заораната почва богато се наводнува и се прекрива со провидна полиетиленска фолија, вкопана по краевите. Така покриена, останува три недели. На тој начин, покрај стандардните патогени во почвата се ослободуваме и од семчињата од плевели кои инаку се наоѓаат во арското ѓубриво. Во случаи кога се применува биофумигација со арско ѓубриво, треба да се намали прихраната со азотни ѓубрива затоа што почвата е делуман веќе обезбедена со азот при оваа постапка.

Бифумигацијата, во комбинација со соларизација, веќе широко се применува кај производителите на органски градинарски продукти. Ја подобрува структурата на почвата, ја збогатува со органски материи и претставува релативно евтин и ефикасен начин за справување со почвените болести и штетници во градинарското производство.

Употреба на калеман расад

Калемењето на расад од зеленчук започнува околу 1920 година на азискиот континент, техника која се развила како начин за борба со почвени патогени. Денес е најраширена практика во Азија, делови од Европа и средниот исток. Постојат повеќе причини поради кои се применува кале мењето: поголема бујност на растенијата, отпорност кон температурни шокови, зголемена раностасност, поголем принос и квалитет на плодовите.

Калемењето подразбира соединување на делови од растенија по пат на регенерација на ткивата при што, кај добиената комбинација од растителни делови, се постигнува физичко соединување и таа продолжува да живее како индивидуално растение. Во процесот на калемење се вклучени четири битни постапки:

- **Избор на подлога и питомка**
- **Создавање на калем - соединување со определени механички процеси**
- **Зацелување на зоната на соединување**
- **Аклиматизација и адаптација на ново-создаденото растение**




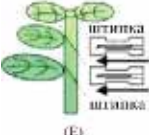


Избор на питомка и подлога




Не постои едноставна препорака околу изборот на подлогата и питомката. Најгенерално, сличноста на подлогата и питомката во однос на генетска блискост, исти услови на одгледување и физичката кондиција се главните фактори кои ја определуваат успешноста на калемениот расад. Познато е дека изборот на подлога влијае на вкусот, содржината на шеќери, каротен и текстурата на мезокарпот кај лубеницата. Поради тоа, од исклучителна важност за е да се проучат интеракциите помеѓу практиките кои се применуваат и изборот на калемени сорти, со цел да се изнајдат оптималните комбинации и да се оствари висок квалитет при производството. Понекогаш се јавува некомпатибилност помеѓу подлогата и калемот, а како резултат може да се јави забавен или забрзан развој на калемот пореметувајќи го прометот на вода и хранливи материји. Некомпатибилноста може да се манифестира и во структурата на ткивата, физиолошките и биохемиските процеси, фитохормоните, итн. Промените што настануваат на питомката се директно контролирани од подлогата како што се примањето, синтезата и движењето на водата, минералите и фитохормоните. Доколку се направи правилен избор на подлога може да се забрза примањето на хранливите материји што пак го интензивира процесот на фотосинтеза, а на тој начин се обезбедува добар развој во неповолни производни услови или за форсирано производство. Со калемење исто така може да се контролира продукцијата на цветови и времето на цветење. И тука, изборот на подлогата е од големо значење. Лубеница калемена на лејка предизвикува порано формирање на женски цветови, а кога за подлога се користи тиква, тиквичка или лубеница почетокот на цветењето е одложен. Формирањето на цветови влијае на времето на плодоносење, а со тоа и на квалитетот на плодовите. Имајќи во вид дека приносот и квалитетот во голема мера зависат од производните практики, треба да се направат истражувања за тоа кои подлоги се погодни и какви резултати даваат во однос на приносот и квалитетот на плодовите. За калемење на лубеницата испитувани се голем број подлоги, но најдобри резултати се постигнуваат со лејка поради тоа што има силна обновителна способност на кореновиот систем и поднесува пониски температури од лубеницата.

Рачно калемење

Калемењето на расадот е техника која може лесно да се совлада, единствено што треба да се внимава е на хигиенските услови на опремата и местото каде се изведува калемењето. Успешноста на калемењето зависи од компатибилноста на подлогата и питомката, квалитетот и староста на расадот кој се калема, правилното изведување на техниките, како и од обезбедување на оптимални услови за аклиматизација на калемениите растенија. Во праксата се применуваат различни техники на калемење. Нивниот избор зависи од видот на подлогите и питомките, искуството на фармерите и условите со кои што располагаат за самиот процес на калемење и неѓа на растенијата до пресадување на постојано место. Подолу е даден подетален опис на техниките кои се најчесто применувани во праксата и нивните предности и недостатоци.

Техники на калемење за расад од зеленчук

 <p>(A)</p>	<p>Калемење со шило – најчесто се употребува кај калемење на лубеница, заради различните дијаметри на тиквата или лејката на која се калема и оној на лубеницата</p>
 <p>(B)</p>	<p>Аблактирање - оваа техника е многу добра за почетници и за земјоделци кои немаат соофистицирани стакленици. Иако бара поголем простор за изведување (за две растенија), процентот на зафаќање е многу висок.</p>
 <p>(C)</p>	<p>Косо или калемење на врв за тиквени култури - популарна техника кај искусните производители и специјализираните фирми за производство на расад. Големиот процент на успешност се должи на косиот засек, односно големата површина за зафаќање.</p>
 <p>(D)</p>	<p>Двојно косо калемење или двојно калемење на врв – се применува за калемење на повеќе видови питомки на една подлога.</p>
 <p>(E)</p>	<p>Калемење на еден вистински лист - Погодно за сите типови зеленчук. Калемењето се изведува над првиот вистински лист. Тоа значи дека подлогата треба да биде посеана десетина дена порано од питомката.</p>
 <p>(F)</p>	<p>Калемење на процеп - техника погодна исклучиво за рачно калемење. Внимателно се сече подлогата во надолжен пресек од 1,0-1,0 см и во процепот се вметнува питомката. Таа треба да има два до три вистински листа и да биде засечена во облик на буквата V.</p>

 <p>(iii)</p>	<p>Калемење со игла - Принципот е ист како кај косото калемење, со тоа што наместо штипка или прстен, во центарот на спојот меѓу питомката и подлогата се поставува тенка керамичка или бамбусова игла. Двата типа на игли се разградливи, а димензиите им се 15 mm должина и 0,5 mm дијаметар. Цената на овие игли ја качува цената на производство и затоа не наоѓаат поширока примена.</p>
 <p>(ii)</p>	<p>Косо калемење или калемење на врв за домати, пиперка, патлиџан - Често употребувана техника за калемење на домати и пиперка, како и за меѓувидово калемење (домат/пиперка и обратно).</p>
 <p>(i)</p>	



1) Косо калемење или калемење на врв

За оваа техника потребно е подлогата да биде во фаза на развиени котиледони ливчиња, а питомката да биде во фаза на еден или два вистински листови. Техниката се состои во косо засекување на подлогата меѓу котиледоните при што треба да се внимава да се отстрани едниот котиледон заедно со врвната пупка, за да се спречи потерувањето на подлогата по калемење. Исто така треба да се внимава да не се отсеке поголем дел од ткивото, бидејќи котиледонот што останува треба да биде добро прицврстен за стебленцето. Потоа се прави кос зарез и на стеблото на калемот, кој треба да има слични димензии со засекот на подлогата заради поуспешно спојување. Подлогата и калемот се спојуваат со штипки за калемење, а калемениот расад се пренесува во заштитен простор со регулирана влажност и висока температура.

ПРЕДНОСТИ: Едноставна техника, лесна за совладување. Единствена задача по зафаќање на калемот е да се отстрани штипката, нема потреба од отстранување на листови.

НЕДОСТАТОЦИ: Потребна е висока контрола на влажноста, светлината и температурата по калемењето. Доколку не се одржуваат во оптимални граници можни се големи загуби или појава на патогени заболувања поради влажните услови.



2) Калемење од страна

За оваа техника подлогата треба да има развиено најмалку еден вистински лист, а калемот треба да има еден до два вистински листови. Со остро сечило или жilet се прави вертикален отвор на стеблото, кој не мора да биде многу долг, но сепак доволно голем за да може да се вметне калемот. Калемот се засекува косо и се вметнува во отворот на подлогата по што местото на спојување се прицврстува со штипка. Вака подготвените растенија се сместуваат во заштитен простор со контролирани услови.

ПРЕДНОСТИ: Едноставна техника

НЕДОСТАТОЦИ: Потребна е оптимална контрола на температурата, влажноста и светлината. Во спротивно растенијата може да не се зафатат или да се создадат поволни услови за развој на патогени. По зафаќање на калемите, потребна е дополнителна активност за отстранување на лисната маса на подлогата, што бара ангажирање на дополнителна работна сила и време.



з) Аблактирање

Подлогата и калемот треба да се развиени во фаза на еден или два вистински листови. Со остро сечило се прави кос засек во стеблото на подлогата, а на калемот се прави ист таков засек но во спротивен правец од оној на подлогата. Местото на спојување се обвиткува со алуминиумска фолија или друг материјал за оваа намена. Калемениот расад се сади во контејнери со поголеми димензии бидејќи се садат корените и на подлогата и на питомката. За оваа техника не е потребно расадот да се засенчува ниту да се одржува висока воздушна влажност.



ПРЕДНОСТИ: Едноставна техника. Не е потребно да се одржуваат специјални услови во заштитениот простор.



НЕДОСТАТОЦИ: По зафаќање на калемот треба да се отстрани горниот дел од подлогата, тоа се случува околу 9 дена по калемењето. Исто така треба да се отстрани коренот на калемот, а тоа може да се направи при пресадување на расадот на постојано место.





4) Калемење со шило

Расадот од подлогата се калема во фаза на појава на првиот вистински лист, а калемот треба да има развиено еден или два вистински листови. Со мала бургија (шило) се прави отвор помеѓу двата котиледони, а се отстранува вистинскиот лист. На овој начин се отстранува врвната пупка што спречува пораст на нови листови од подлогата. Се сече стеблото на питомката и се внесува во отворот на подлогата. Местото на спојување се прицврстува со штипка за калемење.



ПРЕДНОСТИ: По зафаќање на калемот единствена активност е да се отстранат штипките. Не е потребно дополнително отстранување на делови од растенијата.



НЕДОСТАТОЦИ: Потребен е искусен кадар во споредба со другите техники. Исто така треба да се обезбедат оптимални услови (температура, влажност и светлина) во заштитениот простор каде се чува калемениот расад до зафаќање.



Успешноста на калемењето може да се одреди визуелно, ако се работи за искусни земјоделци. Најстар, и воедно најсигурен, метод е напречно да се пресече едно калемено растение за да се утврди состојбата и виталноста на внатрешното ткиво, односно спроводните садови. Со развојот на масовно калемење на расад, развиени се и посоефицирани техники за утврдување на успешноста на калемењето. Станува збор за мерење на електричната отпорност во калемениот зона. Имено, во првите три дена по калемењето, нагло се зголемува електричната отпорност, паралелно со формирањето на калусот околу калемениот зона. Во следните три до четири дена, отпорноста полесно се враќа на нормала, каква што е кај неоштетените стебленца. Температурата на листот, исто така може да биде добар индикатор за успешноста на калемењето. Кај добро калемениот растение, благодарение на непречениот проток на вода низ спроводните садови температурата на листовите е за 2-3°C пониска од онаа кај неуспешните калемени. Исто така, испитувана е хидрауличната функционална врска помеѓу подлогата и питомката. Утврдено е дека таа потполно станува функционална во текот на 48 часа, петтиот ден после калемењето што соодветствува со формирањето на премостувања рана-ксилем.

Машинско калемење

Прототипот за првата машина за калемење е направен 1987 година и служел за калемење на лубеници. Подлогата се засекувала под агол од 100, а питомката под агол од 300. Процентот на успешност бил 95%, што било сосема доволно да влезе во широко производство. Најпродаваната машина за калемење била развиена во Кореа. Техниката на калемење е со игла (бамбусова игла), а капацитетот е 600-1200 единици расад на час. Со прифатлива цена од 500 долари, оваа машина веќе десет години се продава во земјите ширум Азија. Следниот чекор е повеќенаменска машина, односно машина за калемење на питомки и подлоги од различни видови, со сличен дијаметар на стеблото на расадот. Првиот прототип е направен во Тајван, каде што со 93,8% успешност се калеми пиперка на домот и обратно.

Акклиматизацијата

Акклиматизацијата е критична фаза за опстанокот на калемениот расад. Самиот процес на калемење треба да се одвива во ладникаво и тивко време. Калемениот расад се преместува во калем комора каде строго се контролираат условите, односно температурата се одржува на 25-28°C и релативната влага околу 90%. Првите три до четири дена расадот комплетно се засенчува, а потоа постепено се навикнува на дифузна светлина. Времето од калемењето до примањето на расадот е најкритичниот период и доколку не се одржуваат оптимални услови постои ризик од појава на болести (полегнување на расадот). Во текот на оваа фаза треба да зарасне раната од калемењето, да се воспостават физиолошките процеси во подлогата и питомката и растението да се подготви за пресадување на постојано место. Акклиматизација може да се постигне со едноставно прекривање на калемениот расад со црна непроѕирна фолија за да се засенчат растенијата, се до комплетното зацелување. Земјоделците обично користат ниски фолии како калем комори.



Типови на калем комори

Варијанти на калем комора

Во специјализираните фирми за производство на калем расад, аклиматизацијата се прави на тој начин што готовиот калем расад се поставува во тацни со капацитет од 50 до 72 ќелии, во зависност од културата, на подигнати работни маси. Тие се покриени со тенок, полу-транспарентен полиетилен од 0,01 mm за да се спречи губење на влажност. Така покриени, растенијата остануваат пет до седум дена без дополнително наводнување. Единствено, ако е потребно, се засенчуваат за да се спречи прегрејување. Кај домотот, добра комбинација на услови во калем комората е да се одржува висока релативна влажност на воздухот со слабо осветлување. Во такви услови се спречува венењето на питомките и се забрзува формирањето на калусно ткиво. Ако евентуално, не може да се контролира осветлувањето, односно температурата, неопходно е да се проветри калем комората, со тоа што ќе биде неопходно дополнително залевање.

Во просек, меѓу подлогата и питомката се воспоставува васкуларна врска 5-8 дена по калемењето. Потребни се околу 14 дена новодобиеното растение потполно да заздраве. Првата недела по калемењето, питомката се уште не е во состојба да добива вода и хранливи материи преку питомката. Затоа е неопходно да се создадат добри услови во кои ќе се спречи непотребната транспирација од питомката. Токму затоа, височината на калем комората не треба да биде многу голема. Доволно е 50-100 cm над висината на расадот. Со поголема височина на калем комората тешко се регулира релативната влажност. Ако воздухот во калем комората е пресув, може да дојде до гинење на расадот. Од друга страна, ако е релативната влажност на воздухот преголема, или расадот е оставен подолго време во калем комората, може да се развијат адвентивни корени на местото на калемењето. Во тој случај, треба да се проветри калем комората, а адвентивните корени да се отстранат со остро и чисто сечило.

Комерцијализација на калемениот расад

Висококвалитетен калепен расад се произведува во специјализирани фирми за таа намена. Калемениот расад треба да биде здрав, буен, да има добар однос на надземна и коренова маса, и да има развиено неколку цвета. Бидејќи калемениот расад се произведува во тацни, неговиот транспорт е релативно лесен и сигурен. Сепак, цената на тој расад е три пати повисока од цената на некалемениот расад.

Во Табела 3 се презентирани единствените конкретни податоци околу цената на чинење на производство на калепен расад. Цените се изразени во американски долари и се однесуваат на рачно калепен расад. Економската оправданост во примената на калемењето, се наоѓа во можноста да се одгледува на стебла (патлиџан, домати и лубеница), со што вкупните трошоци за единица површина не се тројно поголеми како што е случајот по единица расад. Високата цена на калемениот расад, и покрај сите негови предности, останува ограничувачки фактор за поширока комерцијализација. Истражувањата треба да се насочат кон локално адаптирани подлоги и намалување на цената на производство на калепен расад.

Табела 3: Цена на чинење на калемен расад од зеленчук во Турција

Култура	Обичен расад		Калемен расад			
	Растенија на ха	Цена на производство за едно праче расад (USD)	Цена на производство за еден ха (USD)	Растенија на ха	Цена на производство за едно праче расад (USD)	Цена на производство за еден ха (USD)
Пиперка	21.000	0,29	6.090	21.000	0,84	17.647
Диња	20.180	0,17	3.430	20.180	0,75	15.135
Домат	30.000	0,17	5.100	15.000	0,75	11.250
Патлиџан	28.000	0,20	5.600	16.600	0,65	10.790
Лубеница	7.000	0,17	1.190	3.000	0,75	2.250

Извор: Yilmaz, 2008

Покривање на почвата (Мулчирање)

Покривањето на почвата со некои материјали се применува за спречување на развојот на плевели, испарувањето и зачувувањето на физичките и хемиските својства на почвата. Таа мерка се нарекува мулчирање. Прв пат покривањето на почвата се користело при производството на ананас на Хаваите со цел да се спречи појавата на плевелите, а потоа ова го прифатиле и производителите на цвеќе. Денес ова е многу раширена специјална агротехничка мерка за производство на зеленчук.

Покривањето влијае позитивно на структурата, а тоа значи на хемиските, физичките и биолошките својства на почвата. На покриената површина се намалува деструктивното дејствување на дождовните капки, не се образува покорица, а сето тоа делува на поволниот воздушен режим. Со спречување на испарувањето на водата, покривањето делува на поволниот воден режим, а со самото тоа се намалува потребата за наводнување. Материјалот за мулчирање преку денот го спречува прекумерното загревање и губење на топлина. На тој начин во почвата се намалуваат разликите помеѓу дневната и ноќната температура, што поволно влијае на работата на микроорганизмите. При поволни физички својства на почвата, целокупната работа на микроорганизмите е поинтензивна што делува на побрзото разлагање на органските материји, односно на подобрите хемиски својства на почвата. При покривањето се спречува развојот на плевелите, а со поволните физички и хемиски својства се делува на побрзиот пораст и развој на растенијата и се исклучува употребата на хербициди.

Покривањето делува на промената на микроклимата над почвата каде дневната температура на воздухот е повисока, а ноќната пониска. Таквото големо колебање на температурите поволно се одразува само на некои видови (домат, пиперка). Поради намаленото испарување, воздухот над ваквата почва е посув, што делува на зголемената транспирација, а со самото тоа и на поинтензивен метаболизам на растенијата. Намалената релативна влажност на воздухот го спречува ширењето на некои болести (габни). Најголем недостаток на покривањето е во тоа што на таквата почва постои поголема опасност од мразеви, поради тоа што е послабо топлотното зрачење од почвата.

За покривање на почвата може да се употреби арско ѓубриво, компост, листовка, дрвени струготини, тресет, слама, плева, специјална хартија (мулч хартија), метални плочи и полиетиленска (PE) со различна боја.

Сламата за покривање се сечка (со должина 5-8cm) и во слој од 5-8cm се поставува помеѓу растенијата (кога тие ќе достигнат висина од 15cm). Сламата задржува талог од 2-2,5mm, за што мора да се води сметка при одредување на нормата за наводнување. Растреситоста на сламата, односно присуството на воздух како изолатор, овозможува температурата на почвата да биде пониска за 7-8°C во однос на температурата на непокриена почва. Денес за покривање се користат најчесто црни или темни полиетиленски фолии со дебелина од 0,03 до 0,15mm и широчина од 80-150cm (просирните се непогодни поради развојот на плевели). Пред поставување на фолијата почвата се обработува, ѓубри, се изведува пред-сеидбена подготовка на почвата или подготовка пред садење и наводнува. Површината на почвата треба да е рамна за подобро поставување на фолијата на почвата. Фолијата може да се поставува рачно или машински.

На тракторот се монтира уред кој ја носи фолијата и ја поставува на почвата, а два браздачи од страна ја прицврстуваат фолијата со почва. Широчината на леата која се покрива треба да е за околу 20cm помала отколку што изнесува широчината на фолијата. Од двете страни на гредицата фолијата се вкопува во почвата на 10cm. Фолијата мора добро да се затегне за да не ја однесе ветерот. Таа може додека е во ролна или кога веќе е поставена на производната површина да се перфорира на потребните растојанија на кои се сеат или садат растенијата. Отворите можат да се направат со остар нож во форма на крст или со преносна гасна бургија која со помош на топлина формира кружни отвори со еднаква големина. Со затоплување рабовите на фолијата огрубуваат и задебелуваат па отворите се доволно цврсти.

При користење на црна фолија плевелите не се развиваат бидејќи многу брзо етиолираат и умираат. Во текот на сончевите денови црната фолија се загрева, а од неа и површинскиот слој на почвата поради фактот

што фолијата е добро припиена на почвената површина. Во текот на ноќта фолијата пропушта малку топлина, па тогаш температурата на воздухот над неа е помала за $0,5-1,5^{\circ}\text{C}$, но температурата на почвата под фолијата е за $2-3^{\circ}\text{C}$ повисока и постабилна. Полиетиленската фолија не пропушта влага, а испарувањето е за 5-10 пати помало, па и потребата за наводнување е намалена. Со користењето на црната фолија, плодотите се заштитени од загадување, што е особено значајно во производството на јагоди. Фолијата слабо пропушта CO_2 и концентрацијата на CO_2 под фолијата се зголемува за 2-6 пати. Зголемената концентрација на CO_2 продира во зоната на растенијата низ отворите и позитивно делува на фотосинтезата. Покривањето на површината посебно со црна фолија, покрај намалувањето на бројот на меките за неа се овозможува порано производство (диња, лубеница, краставица), а кај повеќето култури се зголемува приносот (кај домотот за околу 70%, а кај краставицата за околу 20%). Покрај класичните фолии, се користат био-разградливи црни фолии и мулч хартија кои се еколошки материјали, поради тоа што се разградуваат во почвата.

