

## Проект за реставрација на сливот на река Струмица

---

*Проф. Д-р. Вјекослав ТАНАСКОВИЌ, Проф. Д-р. Ордан ЧУКАЛИЕВ*

# СОВРЕМЕНИ АГРОЕКОЛОШКИ ТЕХНОЛОГИИ КАЈ ПИПЕРКА И ДОМАТ

## **ПИПЕРКА** (*Capsicum annuum*)

### **Вовед**

По своето стопанско и економско значење пиперката е една од водечките култури во Република Македонија. Имено, според официјалните податоци на Статистичкиот годишник на Република Македонија од 2015 година, пиперката е застапена на околу 8 313 ha со просечен остварен принос од 20,63 t/ha. Овие приноси се далеку под светските стандарди. Како едни од најчестите причини кои се споменуваат во практиката, а кои влијаат врз помалите и послабо квалитетните приноси, а со тоа и врз неконкурентната цена на пазарот се неправилниот избор на сорта/хибрид, технологијата на производство, начинот на наводнување и ѓубрење и друго.

Пиперката претставува една од најзначајните градинарски видови поради својата висока хранлива и биолошка вредност и поради многукратниот начин во употребата за исхрана и во преработувачката индустрија. Поради својата хранителна вредност, кај нашиот народ, секогаш може да се најде на трpezата во свежа, конзервирана, преработена или смрзната состојба. Оттука, во Република Македонија речиси да не постои регион каде не се одгледува пиперката, пред се поради поволните агро-еколошки услови, но и долгата традиција за одгледување на оваа култура. Најзастапена е во Југоисточниот регион (Струмичко-Радовишко-Гевгелиско), потоа следуваат Пелагонискиот (Прилепско), Скопскиот, Вардарскиот, Полошкиот и Источниот регион.

### **Агроеколошки услови и нивно влијание на производството на пиперката**

Пиперката бара повеќе топлина во споредба со домотот. Најголеми барања за топлина пиперката има во фазата на ртење и никнење. Оптималната температура за ртење и никнење е околу 25-30°C (7-10 дена). При пониски температури, односно при минимална температура за ртење и никнење од 13 до 15°C, потребни се од 25 до 30 дена да поникне растението. Во фаза на расад, пиперката бара температура од околу 25°C. Најдобро цветање и оплодување се одвива на температура од 25°C во текот на денот, односно 16-21°C во текот на ноќта. На температура над 32°C и под 15°C растението ги отфрла цветовите. При температура од 38°C, односно од -0,3 до -0,5°C, растението прекинува со раст. Температурата на почвата исто така има големо значење на правилниот раст и развој на пиперката. Оптимална температура на почвата е 21-23°C, додека при температури пониски од 20°C доаѓа до големо намалување на приносот. За успешно одгледување на пиперката при производство од семе, потребни се 180-200, а при производство од расад 140-160 безмразни денови. Во услови на заштитени простори, дење температурата треба да се одржува 22-25°C, при облачни денови 20°C, додека ноќе 18-20°C. Кога температурите во заштитените простори ќе се покачат над 28°C се препорачува проветрување на истите.

За нормален развој и остварување на високи и квалитетни приноси, оптималната влажност на воздухот кај пиперката треба да изнесува од 60 до 70%. Ниската влажност на воздухот, особено проследена со високи температури може да предизвика паѓање на цветовите и на тукушто оформените плодови.

Релативната влажност на воздухот во пластениците не треба да биде повисока од 70%.

Пиперката има големи барања за светлина. Не поднесува силно засенчени места, а реагира дури и на правецот на простирање на редовите. Имено, со поголем интензитет на осветлување, се намалува бројот на денови од никнење до цветање. При производството на отворено, многу малку може да се регулира факторот светлина, но со правилно регулирање на вегетативниот простор, правец на простирање на редовите север-југ, приносот може да се зголеми за 10-15%. Одгледувањето на пиперка во заштитен простор треба да се изврши така што фазата на производство на расад и плодносење да не се препокрие со времето на ниска осветленост (ноември-јануари), или пак расадот дополнително да се осветлува. Во случај на недостаток на доволно светлина растенијата се издолжуваат, цветовите и оформените плодови можат да паднат, а се зголемува вегетативната маса.

Пиперката има плиток и слабо развиен коренов систем, кој извлекува околу 70-80% од потребите за вода од горните 0,3 m од почвата. Ова, заедно со големата вегетативна маса која интензивно транспира ја вбројува во култури кои имаат големи потреби за вода. Оттука, за успешно и квалитетно производство на пиперка, потребно е чести залевања, со одржување на влажноста над 80-85% од ПВК (полски воден капацитет или горна граница на лесно достапна вода). Вкупната потрошувачка на вода варира зависно од времето на производство и се движи од 4000 до 7000 m<sup>3</sup>/ha. Најповолна температура на водата за наводнување е од 25-27<sup>0</sup>C. Ладната вода може да предизвика повреди кај младото растение, отежнато вкоренување и намалување на интензитетот на растењето на растението.

За квалитетно производство, пиперката бара рамни површини или со мал наклон, без депресији поради можноста за примена на правилна агротехника и наводнување, односно за да се спречи евентуалното собирање на водата и опасност од гушење на растенијата. Не се препорачуваат и почви со високи подземни води. Најдобри производни резултати се постигнуваат кога пиперката се одгледува на длабоки, структурни, топли почви, како и почви богати со хранливи материи. Многу се погодни и почвите кои лесно се загреваат, на кои не се создава покорица. За одгледување на пиперката, се препорачуваат плодните алувијални почви и черноземите. За добро производство на пиперка, почвата треба да се одликува со добри водно-воздушни својства, добри физичко-хемиски особини и добра аерација поради осетливоста на коренот од недостаток на кислород. За пиперките најпогодни почви се оние со неутрална или слабо кисела реакција. Подобро поднесуваат слабо кисели отколку засолени почви, на кои пиперките се многу осетливи. Поради тоа што пиперката има големи потреби од хранливи материи, количеството на ѓубрива зависи од планираниот принос, плодноста на почвата, сортите, начинот на производство и содржината на хранливи елементи во растенијата. Ѓубрење на пиперката се врши со органски и минерални ѓубрива. Пиперката бара плодна почва, богата со органски материи. Затоа се внесува 5-10 kg/m<sup>2</sup> арско ѓубре или компост. Пиперката усвојува најмногу калиум и азот. Со принос од 10 тони се усвојува 40-60 kg азот, до 20 kg фосфор и 49-80 kg калиум.

## Производство на пиперка на отворено

Според климатските услови, производството на пиперка на отворено се одвива во три правци: за рано, за среднорано и за касно производство. Во заштитени простори, пиперката се произведува за обезбедување на свежа пиперка во текот на целата година. Пиперките најчесто се произведуваат од расад и во помала мерка со директна сеидба на семе. Со оглед дека најчеста пракса во нашата држава е производство на пиперка преку расад, подолу ќе биде прикажана технологијата на производство на пиперка на отворено и во заштитени простори преку расад.

Одгледувањето на пиперка на отворено е со намена за консумација во свежа состојба и за преработка. Генерално, производството се одвива од расад, со што се овозможува успешно одгледување во континенталните услови, затоа што се скратува потребното време за раст на растенијата на отворено. На тој начин цветањето, плодносењето и првата берба настануваат порано, а со тоа се зголемува бројот на берби и вкупниот принос. Сепак, вкупниот принос и раностасноста не зависи само од квалитетот на расадот, туку и од условите во кои се одгледува расадот во текот на расадопроизводството.

Во праксата постои рано, средно рано и касно производство на расад. Обично раното и средно раното производство на расад се одвива во топли или полутопли леи, пластеници и стакленици со греење, а касното во ладни леи и пластични тунели. Сеидбата за рано производство се одвива кон крајот на јануари и почетокот на февруари, при што се применува густа сеидба со околу 20 g семе по m<sup>2</sup> (1.2 kg семе за 1 хектар). Најдобро е семето да се набави од овластени и регистрирани производители. Семето се дезинфицира во 2% раствор од натриум хидроксид околу 15 минути, а после тоа се испира со вода во траење од 15-20 минути. Топлите леи (4-12 m долга и 1,5 m широка) се поставуваат на оцедно и осончано место, а истите кои можат да бидат површински (париски тип) или вкопани (руски тип) најчесто се затоплуваат со биотопливо, односно свежо арско ѓубре, кое претходно се подготвува. За продолжување на греење на топлата леа до 60 дена, обично се додава слама, во сооднос и до 3:1 (слама:арско ѓубре), а по можност и некое ѓубриво (KAN). На самото дно на леата се поставува дренажа од органски материјал. Кога ќе развие топлина, арското ѓубре добро натапкано (анаеробно ферментација) се реди во леата врз дренажата, во слој од 60-65 cm за топлите леи, односно 30-40 cm за полутоплите леи. Топли и полутопли леи може да се направат и во пластеник или оранжерија, при што се употребува помало количество на биотопливо. По 2-3 дена, кога ќе се изедначи температурата во леата, се реди градинарска почва (квалитетна почва на која минимум 5 години не е одгледувана градинарска култура и ситно прегорено арско ѓубре во сооднос 1:1) која претходно се дезинфицира. Сеидбата се врши на температура од околу 25<sup>0</sup>C, а по никнење на 70% од семето, топлината се одржува на околу 20<sup>0</sup>C околу 5-8 дена (поспоро растење на надземната маса и подобро вкоренување, односно формирање на квалитетен расад), по што после овој период повторно температурата се одржува околу 25<sup>0</sup>C дење, односно 16-18<sup>0</sup>C ноќе. Кога расадот ќе достигне до фазата на зачетоците на првите вистински листови (20-25 дена од никнење), се изведува пикирање. Тоа во нашите услови најчесто е кон крајот на февруари или почетокот на март.



Слика 1. Припрема на топла леа за производство на расад

Пикирањето се изведува во хранливи коцки со димензии од 8-10x8 cm, во различни видови саксии, контејнери и во почвен супстрат на леите или други видови на топол заштитен простор, на растојание 8-10x5-8 cm и до длабочина на котиледонските листови. По пикирањето, расадот 2-3 дена да не се изложува на директна светлина, со цел полесно прифаќање. Растенијата по овој период треба да имаат доволно светлина за да не се исциглат, а пожелно и почесто кратко поветрување, без нагли промени на температурата. Најдобар начин за производство на ран расад е со сеидба во хранителни коцки или контејнери, каде растението несметано расте и не доаѓа до инфекција на коренот преку раните кои настануваат при корнење на истиот (повеќе ова производство ќе биде опишано подолу).



Слика 2. Расад произведен во контејнери и одгледуван во леа

Негата на расадот се состои од редовно наводнување, заштита од болести, проветрување, прихранување и калење. За добра кондиција на расадот, потребно е да се изврши 1-2 прихрани со 0,2% Агросал 4-8-4+Ме или 4-8-4+Ме (200 ml во 100 l вода), на растојание од 10-14 дена помеѓу апликациите. Со 10 литри раствор се поливаат околу 4-5 m<sup>2</sup> расад. Полевањеето на расадот со вода на почетокот се врши поретко, но кога расадот ќе се пикира залевањеето е почесто и тоа со млека вода (25<sup>0</sup>C). Пред да се расади (7-10 дена), се врши калење на расадот, се намалува бројот на залевање, со цел провоцирање на растење на

кореновиот систем, а заштитениот простор (леата, пластеникот или оранжеријата) почесто се поветрува. Нормално развиениот расад за расадување со 6 вистински лисја, треба да е со старост од 50-60 дена. Со цел да не се оштети кореновиот систем на расадот, се препорачува обилно полевање на леата 24 часа пред расадување. Расадот внимателно се вади, при што младите растенија треба да имаат доволно почва околу коренот. Пикираниот расад на пиперката, во моментот на садење треба да има добро развиено стебло со 8-12 листови, правилно распоредени на растението и со формирани пупки и цветови. Расадувањето се одвива на крајот на месец април или почетокот на месец мај.

Сеидбата за средно рано производство (најчесто непикиран расад) се одвива од 10 до 20 март. Се користи семе со добра ртливост во количини од 8 g/m<sup>2</sup>. Сеидбата се изведува рачно омашки или машински со сеалка. При рачната сеидба семето се покрива со тресет или со фино просеан компост во слој од 1,5-2 cm. Најчесто почвениот супстрат и покривниот слој треба да се претходно стерилизирани (термички или хемиски). Мерките за нега на расадот се исти како и за расадот произведен во топли леи. Расадувањето се врши во средината на месец мај.

Сеидбата за касното производство на расад се одвива од 25 март до 5 април. Количеството на семе е иста како и за среднораното производство. Се користи семе со добра ртливост во количини од 8 g/m<sup>2</sup>.

Квалитетниот расад во моментот на расадување треба да ги има следниве карактеристики: еластично и збиено стебло, висина од 16-20 cm, погодно за механизано садење со 6-10 добро развиени листови, со просечна маса на надземните делови околу 3-4 грама, со добро развиен коренов систем, особено на бочните жили.

Расадувањето на пиперката може да започне после опасноста од мразеви. Кај раното производство на расадот, расадувањето почнува во последните денови на април и почетокот на мај, кај средно раното од 10 до 25 мај, а кај касното од 26 мај до 10 јули. Пикираниот расад се расадува рачно. Рачното садење се применува и кај непикираниот расад, кога садењето се изведува на мали површини. Садењето треба да се изведе во беспрекорно припремена почва со основна обработка веднаш по прибирање на претходната култура, со цел да се спречи губење на влагата од почвата. Кај култури кои рано ја ослободуваат почвата (пченица, јачмен, маслодајна репка) се препорачува плитка обработка со заорување на остатоците и провоцирање на никнење на плевелите кои ќе бидат уништени со следната обработка со длабоко орање наесен. Дополнителната обработка се врши во текот на пролетта, веднаш штом овозможат надворешните услови до длабочина од 15 до 20 cm, со фино рамнење на почвата или култивирање. Со ова обработка, може да се внесат и дел од предвидените ѓубрива, но нашите истражувања укажуваат дека најдобро е најголем дел од планирано ѓубре да се изведува преку ситемот за капка по капка (фертиригација) во текот на вегетацијата, за што особено внимание ќе дадеме подолу во текстот. Растојанието, склопот на расадување треба да одговара на биолошките и морфолошките карактеристики на сортата, начинот на наводнување и механизацијата. Садењето може да биде во редови или во дворедови ленти, при што може да се сади по едно или по две растенија во огниште.



Слика 3. Расадување на пиперката во редови и во ленти

Крупноплодните пиперки се расадуваат на растојание 50-60 cm во редот и 15-20 cm меѓу редот. Ситноплодните сорти со послабо развиен хабитус се садат погусто 40 cm во редот и 15-20 cm меѓу редот. При садењето во дворедни ленти, најдобри резултати се постигнуваат со садење на растојание од 70-80 cm помеѓу лентите, 40-50 cm помеѓу редовите, а 20 cm во редот. Со садењето истовремено се наводнува. Во случај кога почвата е многу сува, треба да се наводни, а кога ќе се засуши се пристапува кон садење. Садењето најдобро е да се изведе после дожд, облачно време, во вечерните или утринските часови. На многу топло и ветровито време, во попладневните часови, со садењето треба да се прекине. Наводнувањето во текот на вегетацијата се врши редовно, а изборот на правилна техника на наводнување и режимот на залевање ќе биде една од агроколошките практики на која ќе дадеме особено внимание подолу во текстот. Ѓубрењето на пиперката треба да се врши на база на претходно извршена агрохемика анализа, а подетални програми за фертиригација ќе бидат обработени подолу во текстот.

Плодовите на пиперките се берат рачно, со откинување на плодовите од плодната рачка во технолошка или ботаничка зрелост. Бербата е постепенa и во нивското производство најчесто има 3-5 масовни берби. Мора да биде редовна со цел да се овозможи развој на нови плодови. Во раното производство, бербата започнува во јуни, во средно раното кон крајот на јули и почетокот на август и во касното кон крајот на август и почетокот на септември. Бербата трае се до појава на првите есенски мразеви. Приносот на плодовите на градинарската пиперка се движи од 25-50 t/ha.

### **Производство на пиперка во заштитен простор**

Во нашата држава, одгледувањето на градинарски култури во пластеници се покажа како повеќе применувана технологија во споредба со стаклениците, пред се поради помалата инвестиција во истите, едноставната конструкција со можност за лесно монтирање и демонтирање, лесни за употреба и одржување итн. Пиперката е една од најрентабилните култури при производство во заштитен простор, пред се поради тоа што има многу долга вегетација, односно остварува висок принос. Од друга страна, производство во заштитен простор обезбедува свежа пиперка речиси во текот на целата година, која што покрај за домашниот е намената и за странскиот пазар.

Во заштитените простори, пиперката се произведува исклучиво од расад произведен во пластеници или стакленици, поради што уште од првите фази на развој, младите растенија од пиперка се привикнуваат на условите кои



владајат во овие штитени простори. Расадот може да се произведе со пикирање или без пикирање со директно садење во саксии или тресетни коцки.



Слика 4. Производство на расад од пиперка за пикирање и директно во контејнери

Доколку се произведува пикиран расад, сеидба се врши во леи или холандези кои се распоредуваат во близина на инсталацијата за затоплување. Леата се подготвува на пластична фолија (заштита на растенијата од директен контакт со почвата), на која се реди градинарската почва или субстрат (тресет) во слој од 6 до 8 cm, а холандезите се полнат со почва или субстрат. Откога ќе се припреми леата или холандезата, се пристапува кон сеидба. Постапката за сеидба, пикирање и нега на расадот се опишани во делот на производството на ран расад за отворено, со таа разлика што временскиот период на сеење на семето и негово расадување е различна, согласно рокот на производството на пиперката (Табела 2). Важно е да се обезбедат сите фактори за раст и развој во расадниот период.

Табела 2. Рокови на производство на пиперка во заштитен простор

Објект	Период	Сеидба	Расадување	Почеток на берба
Пластеник со греење	зима	15.X-1.XI	15.XII-1.I	15.II-1.III
	пролет	15.XII-1.I	15.II-1.III	15.IV-1.V
Стакленик со греење	зима	1.VII-15.III	1.X-15.X	1.XII-15.XII
	пролет	1.XI-15.XI	1.I-15.I	1.III-15.III
Тунели без греење		15.I-1.II	15.III-1.IV	30.V-10.VI

За континенталните услови е најрентабилно, сеидбата на пиперката да се врши во ноември и почетокот на декември, да се расадува во јануари и почетокот на февруари и да се бере од половината на март до јули и август. После производството на расад, пиперката се расадува на постојано место. Пред расадување, неопходно е да се изврши дезинфекција на штитениот простор и конструкцијата (метод опишан подолу). Поради фактот дека нашите фармери произведуваат една до две градинарски култури на иста површина повеќе години, потребно е да се изврши и дезинфекција на почвата со соларизација (метод опишан подолу). Потоа почвата може да се припреми за расадување на начин веќе опишан. Расадот се расадува кога почвата ќе се загрее до 22-23<sup>0</sup>C, затоа што во ладна почва заостанува во растот. Растенијата се садат на 1-2 cm подлабоко отколку што растеле во расадот. После садењето, посевот обилно се наводнува. Во текот на вегетацијата, се применува капково наводнување со претходно утврден режим на заливање или се поставуваат инструменти за



следење на влагата во почвата (овие техники ќе бидат подетално обработени подолу во текстот). После садењето (6-7 дена), кога ќе започне интензивното вкоренување, посевот треба да се прихранува. За сигурно и стабилно производство, препорчуваме претходно да се направи агрохемиска анализа (опширно во текстот подолу) на почвата и да се изготви правилна програма за фертиригација од страна на стручни лица. Површината на која се одгледува пиперката, се окопува најмалку 3-4 пати во текот на вегетацијата, односно се додека растенијата не ги склопат редовите. Окопувањето поволно влијае на пиперката затоа што таа многу добро реагира на поволниот воздушен режим во растреситата почва. Начинот на садење на пиперката е прикажан во Табела 3.

Табела 3. Начин на садење на пиперката

Тип пиперка	Начин на расадување		Број на растенија на 10m <sup>2</sup>	
	Во редови (cm) I	Во дворедови ленти (cm) II	I	II
Крупни	80x35-40	100+60+60x30-40	31-36	27-37
Ситноплодни и шипки	40-50x25-30	60-70+40-40x25-30	67-100	61-80



Слика 5. Расадување на пиперка во редови и ленти во заштитен простор

Пиперката е типично топлољубив вид, а температурните услови за одгледување во заштитени простори најдобро се прикажани во Табела 4.

Табела 4. Температурни услови за одгледување во заштитен простор

		Биолошки оптимум °C	
		до плодносење	за време на плодносење
Сончево време	преку ден	22-28	25-30
	преку ноќ	16-18	18-20
Облачно време	преку ден	18-20	19-22
	преку ноќ	14-16	18-20

Поради големата бујност, при одгледување на пиперката во заштитен простор неопходни се потпори и регулирање на растот. Во наши и истражувања на многу други странски автори со неколку системи на кроење и соодветно потпирање на пиперката, постигнати се поквалитетни и повисоки приноси, подобра контрола на болестите и штетниците, итн. За таа цел, подолу во текстот подетално ќе ја прикажеме ова технологија на производство на пиперката.

Мулчирањето на пиперката при производство во заштитен простор, дава многу добри резултати. Може да се користат различни материјали како што се:

слама, мулч хартија или пластична прозрачна или црна фолија. При мулчирањето изостанува окопувањето, се спречува порастот на плевелите и се намалува бројот на наводнувања. Подетално, оваа техника ќе биде прикажана подолу.

Во поново време, особено како резултат на влијанието на климатските промени, а со цел адаптација на растителното производство на овие влијанија (високи температури, интензивна транспирација и стрес на растението, подгорување растението и плодовите, итн.), фармерите применуваат и УВ мрежи за засенчување. Иако оваа технологија е нова за наши услови, сепак во последните години направени се неколку наши истражувања, чии резултати можат да најдат практична примена во производството на пиперка.

Бербата се врши на секои 3-6 дена, во зависност од соратата. Кај ситно плодните лути сорти бербата започнува 40-50 дена од расадувањето, додека кај крупноплодните 60-70 дена по расадувањето. Генерално, почетокот на бербата, интензитетот на бербите и приносите зависат од соратата/хбридот, технологијата на одгледување итн. Кај пиперките кои се одгледуваат со кроење, бројот на берби е поголем, некогаш и повеќе од 15 берби.

### Основни карактеристики на некои сорти и хибриди пиперка

Еден од најбитните услови за квалитетно производство на пиперка преставува изборот на сорта, односно хибрид. Со развитокот на генетиката и селекцијата, денес создадени се многубројни сорти и хибриди пиперка со разни карактеристики. Можат да бидат локални или селекционирани. Исто така, можат да се поделат и според нивната намена, должината на вегтацијата, морфологија и форма на плод. Подолу се прикажани некои карактеристики на сорти и хибриди пиперка кои се среќаваат во нашата држава и во регионот.

Име на сортата	Должинана вегетација	Својства на растенијата	Својства на плодот	Напомена
<b>Бабури</b>				
Шорок шари	средно/касночасна	слаборазгрането		
Калифорниско чудо	средно/касночасна	разгранети и бујни	призматичен со 3-4 врвови	свежа и за смрзнување
Паланечка бабура	средночасна	разгранети и бујни		
Бобита F-1	раночасна	средно бујни	призматичен	свежа
Блонди F-1	раночасна	бујни	призматичен	свежа
<b>Роговидни-долги пиперки</b>				
Куртовска капија	средночасна	разгранети и бујни	сплескан и долг	за индус. преработка
Анфора	средночасна	разгранети и бујни	сплескан и долг	за индус. преработка
Сиврија	средночасна	разгранети и бујни	сплескан и долг	свежа и за туршија
Ариадни F-1	раночасна	бујни	конусен и долг	свежа и за преработка
Бела долга	средночасна	бујна	сплескан и долг	свежа
Фортесе F-1	раночасна	бујни	издолжена и изострена	свежа/лута
Промонтор F-1	раночасна	бујни	издолжена и изострена	свежа
Фуоко F-1	раночасна	бујни	издолжена и изострена	свежа
<b>Феферони</b>				
Кармен	раночасна	разгранети и бујни	ситен и љут	свежа и за преработка
Феферона жолта	раночасна	разгранети		

## ДОМАТ (*Lycopersicon esculentum* Mill)

### Вовед

Доматот кај нас се одгледува како едногодишно растение, а неговиот плод се користи за исхрана во ботаничка зрелост, но и како зелен плод (туршија). Зрелиот плод се користи за исхрана во разни салати, додаток на различни јадења и суровина за различни облици на преработка. За исхрана на луѓето во свежа состојба посебно е значаен поради содржината на јаглени хидрати, органски киселини и витамин С, малата калорична вредност и висока содржина на калиум. Сепак, треба да се истакне дека хемиоскиот состав на плодот се менува во зависност од сортата, местото и начинот на производство.

Според официјалните податоци на статистичкиот годишник од 2015 година, домотот во Република Македонија е застапен на 5 720 ha со просечен остварен принос од 28,07 t/ha. Се одгледува во сите региони во нашата држава, меѓутоа најзастапен е во Југоисточниот регион (Струмичко-Радовишко-Гевгелиско), потоа следуваат Источниот, Скопскиот, Вардарскиот регион, итн..

Доматот е една од најзначајните градинарски култури во нашата држава, а големи количества се наменети и за извоз. Со цел да се одржи конкурентност во производството на домот со поразвиените земји, како и за производство на квалитетен и економски исплатлив производ, неопходно е да се применуваат современи и квалитетни технологии и агротехнички мерки, како и примена на нови сорти и хибриди на домот.

### Агроколошки услови и нивно влијание на производството на домот

Доматот има големи потреби за топлина, и тоа во текот на целиот период од неговиот развоток. Никне при минимална температура од 14-16<sup>0</sup>С, поотпорните сорти и при 10<sup>0</sup>С, но тогаш никнењето е споро и слабо. Оптимална температура за никнење е 23-25<sup>0</sup>С и тогаш домотот никне за 3-5 дена. Оптимална температура за развоток на домотите е 18-25<sup>0</sup>С во текот на денот и 15-16<sup>0</sup>С во текот на ноќта. При температури повисоки од 25<sup>0</sup>С животните процеси кај домотите се намалуваат, а при температури повисоки од 30<sup>0</sup>С сосема престануваат. При доволна количина на вода и при поголем интензитет на осветленост домотот може успешно да поднесе високи температури (35<sup>0</sup>С). При мал интензитет на осветленост, домотот треба да се одгледува и при пониски температури (дневна до 18<sup>0</sup>С, а ноќна околу 12<sup>0</sup>С), што допринесува за намалување на интензитетот на дишење, односно намалување на трошењето на асимилативите. На температура под 15<sup>0</sup>С цветањето се прекинува. На температура од -1<sup>0</sup>С растенијата можат да угинат. Добро калените растенија со развиен коренов систем, можат да поднесат и нешто појаки краткотрајни мразеви (-2<sup>0</sup>С). Растенијата произведени со директна сеидба се поотпорни на ниски температури во однос на растенијата произведени од расад.

За растот и развојот на домотот од значење е температурата на почвата. Критичната температура на почвата е 14-15<sup>0</sup>С. При пониска температура растот и регенерацијата на коренот се одвиваат споро. Оптималната температура на почвата за домотот изнесува 20-25<sup>0</sup>С, т.е. за 3-5<sup>0</sup>С пониска од приземниот слој на воздухот.

Табела 5. Температурни барања на домати во различни фази на раст и развиток

Фази на раст и развиток	Минимална (°C)	Оптимална (°C)	Максимална (°C)
Ртење и никнење	11	16-29	34
Пораст	18	21-24	32
Врзување на плод ноќе	10	14-17	22
Врзување на плод дење	18	23-26	32
Продукција на црвен пигмент (ликопен)	10	20-24	30
Мрзнење		-2 до -1 (за неколку часа)	
Складирање		10-12	

Доматите немаат големи побарувања во однос на релативната влажност на воздухот. Оптимална влажност за развиток се движи од 50 до 60% додека во фаза на цветањето 45-50%. Доколку релативната влажност се наголеми над 60%, и потрае подолго време, се јавува можноста за појава на многу габни болести, поради што треба особено да се внимава со наводнувањето во штитените простори. Намаленото опрашување е исто така дел од негативните последици на високата релативна влажност, бидејќи прашниците од цветот на доматиот се многу хигроскопични и во допир со влагата тие го намалуваат распукувањето на антериите. При висока влажност на воздухот, растението се издолжува и станува нежно, се намалува транспирацијата, а со тоа и нормалната исхрана на растението.

Доматот е култура која бара краток ден во период на расад, а во понатамошниот период нема изразени барања во однос на должината на денот. Во однос на потребите од светлина е класиран во групата на светлољубиви растенија. Големи побарувања за светлина доматиот има при производството на расад и во заштитените простори. При недоволно осветлување расадот не се развива правилно што може да предизвика исциглување и изнежнување, а кај веќе развиените растенија се намалува оплодувањето, појава на масовно отфрлање на цветовите (резултат на намалената фотосинтеза и зголемен интензитет на дишење, односно разложување на асимилативите). При поголем интензитет на осветленост, без оглед на должината на денот, цветањето е порано. При недоволна светлина, поволно дејство има дополнителното осветлување со дневна или сина (виолетова) светлина (300-400 вати/м<sup>2</sup>), особено во фазата на образување и зреење на плодовите.

Доматот е култура која се смета за релативно отпорна кон недостатокот на вода. Сепак, за добивање на високи и квалитетни приноси, неопходно е постојано да бидат обезбедени со достапна вода, така што вкупната потрошувачка се движи 5000-7000 м<sup>3</sup>/ха. Колкаво е значењето на водата за доматиот може да се види и од податокот дека, во вкупниот процент од свежата материја на доматиот, водата учествува со 94, 1%. Според сите досегашни истражувања може да се види дека најкритичен период за доматиот во однос на влагата е за време на цветањето и формирањето на плодовите, а тој период кај нас се поклопува со релативно високите температури, односно со период на слаби врнежи. Влагата во почвата до фаза цветање треба да се одржува 70-80% од ПВК (горна граница на лесно достапна вода), додека во фаза на формирање и полнење на плодовите треба да се одржува 80-90% од ПВК. На 2-3 недели пред механизираниот берба кај сортите со директна сеидба се прекинува со

наводнување (на потешките почви кога ќе созреат 30% од плодовите, а на полесните 40-50%). Подетално за режимот на залевање на домотот ќе дадеме осврт подолу во текстот.

Доматот има особено големи барања кон структурата на почвата. Најдобри приноси се добиваат на длабоки, ровкави, не многу влажни, топли почви со добра структура и богати со лесно усвоиви хранливи материи. Лесните почви се попогодни од тешките, особено за раното производство, но само со внесување органски и минерални ѓубрива. Во таквите услови се остваруваат високи приноси и порано зреење на домотите. Доматите не се многу чувствителни на почвената реакција, но најдобро се развиваат во почва со неутрална или слабо кисела реакција (pH 5,5-7,0). Тешки, студени и влажни почви, со високо ниво на потпочвени води и со поголема кисела реакција се непожелни за одгледување на домот и истите треба да се избегнуваат. Доматот е помалку пребирлив за типот на почвата во споредба со другите култури, но за добри производствени резултати за домотот како најповолни се сметаат сите алувијални и делувијални наноси по котлините. Доматот брзо заболува на нерамни терени, каде во влдабнатините водата долго се задржува. Затоа обработката на почвата, како и рамнење на површината е редовна пракса при производството на домот. Со обработката се обезбедува поволна структура, односно добар воздушен и воден режим како услов за брзо, воедначено никнење или вкоренување, како и за понатамошен нормален раст и развој. При обработката, неопходно е најнапред да се отстранат жетвените остатоци, потоа да се изведе правилна и навремена основна обработка на почвата и преидбена подготовка. Поради тоа што домотот бара почви богати со хранливи материи, неопходно е правилно и навремено да се ѓубри. За принос од 10 тони домати, усвојува 30-40 kg азот, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 40 kg K<sub>2</sub>O. Сепак количината на хранливи материи за производство на домати се одредува во зависност од плодноста на почвата преку агрохемиска анализа за што ќе стане збор нешто подолу. Со основната обработка треба да се изврши и ѓубрење со 30-40 t/ha арско ѓубре.

### **Производство на домати на отворено**

Производството на домот во нашата држава се одвива на отворено и во заштитен простор. На отворено најчесто се произведува за рано, за среднорано или касно производство. Во заштитени простори може да се произведува речиси преку целата година. Производството на домот може да биде директно од семе и тоа за производство на отворено и преку расад со намена за отворено производство и во заштитени простори. Најчеста пракса во нашата држава е производство на домот преку расад, поради што и најголем осврт на технологијата на производство ќе биде дадена на ова производство.

За производството на домот на отворено најчесто се препорачуваат детерминантни сорти, односно хибриди на домот, кои се карактеризираат со компактни растенија и пораст до утврдена висина. Овие сорти/хибриди ги формираат цветовите и плодовите за релативно кратко време. Во случај доколку се користат индетерминантни сорти/хибриди потребно е да се изврши декапитација. Најчесто раното и средно раното производство на домот се одвива со расад, додека касното производство, во одредени случаеви се одвива и директно од семе. Инаку, како што беше споменато и кај пиперката, расадот од домати може да се произведе во сите форми на заштитен простор. Многу

истражувања укажуваат дека најквалитетен расад се добива при одгледување во заштитен простор, поради можноста за посигурно одржување на амплитудата на температурата на воздухот и почвата во помал распон. Квалитетниот расад за рано производство треба да има висина од 30 cm, односно 20-25 cm за средно рано производство, дебелина на стеблото околу 1 cm, крупни и темнозелени листови и формирани први цветови.



Слика 7. Припрема на топла леа во пластеник и сеидба на домати во контејнери

Времето на сеидба зависи од климатските услови на регионот. Во континенталните услови за рано нивско производство, сеидбата се врши од крајот на јануари до половината на февруари, за средно рано кон половината на март, а за касно во почетокот на април. Начинот на производство на расад од домати и нега на истиот е слична како кај пиперката за рано, средно рано и касно производство. Најквалитетен расад за домати се добива на вегетационен простор од 8x8 cm и 10x10 cm. Пикирањето се врши во фаза на првите вистински листови (за рано производство). Кога се применува пикирање, сеидбата е густа.

Доматот на отворено може да се расади откако ќе помине опасноста од мразеви. Ова најчесто се однесува за раното производство, поради што се препорачува расадувањето да се изврши во периодот од 28 април до 5 мај. Доматот за средно рано производство се расадува во периодот од 15 до 20 мај, односно крајот на мај за касното производство. Доматот е осетлив на ниски температури, поради што се сади со старост од 60-70 дена (во фаза на цветање на првите соцветија), средно раниот со старост од 50-60 дена (појава на првите пупки), а касниот со старост од 30-40 дена (фаза на 4-6 листови) и според тоа се одредува времето за сеидба.



Слика 8. Садење на домати во редови и ленти со потпирање на врвки



Детерминантните сорти/хиприди се расадуваат на растојание 70x30cm или во дворедни ленти со растојание помеѓу лентите од 80-90cm, редовите 40-50cm и во редот 20-30cm. На помали површини садењето се врши рачно, а на поголеми машински. Исциглениот расад се сади полегнато во ископани огништа, со што се постигнува и прораснување на адвентивни коренчиња. При тоа од делот на стеблото кое е во почвата треба да се отстранат листовите.

За производство на домати наменети за домашна и индустриска преработка, најчесто производството се одвива со директна сеидба. Целиот процес најчесто е механизирани, особено доколку се работи за индустриско производство. Сеидбата може да биде рачна или машинска, поединечно или со 4-5 семки во огниште. Времето на сеидба во континенталните предели се одредува според доцните мразеви. Оптимален агротехнички рок за сеидба на домати е 10-20 април, при што посевот никнува кон крајот на април или во почетокот на мај, кога ризикот од мразеви е мал. Подоцнежната сеидба е ризична поради доцното созревање на плодовите (септември). Касната сеидба може да се применува само кај сортите со кратка вегетација. Начинот на сеидбата зависи од механизацијата и целта на производството. Сеидбата на рамни површини се врши во редови на растојание 70x30cm или во дворедни ленти 120x50/30cm. Сеидбата на гредици се врши во два реда на растојание во зависност од начинот на сеидбата. Длабочината на сеидбата не треба да е поголема од 2,5-3,0cm.

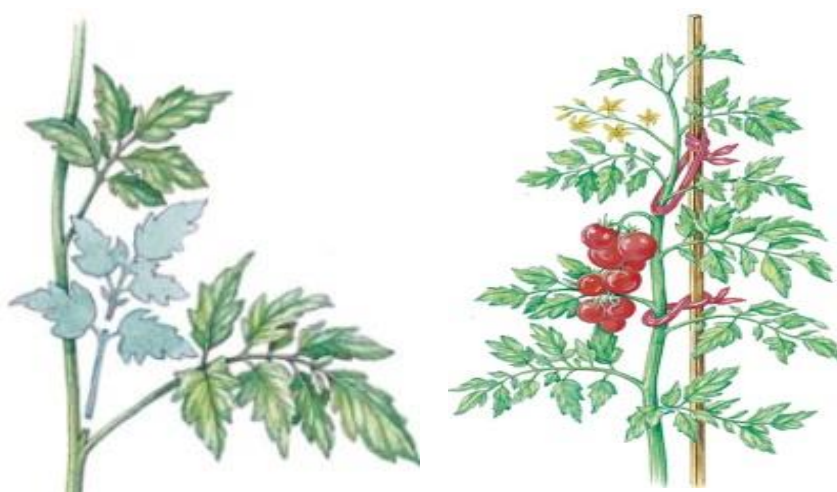
По сеидбата, односно расадувањето, домотот на отворено бара постојана грижа со примена на различни агротехнички мерки. Така, 5-6 дена после расадувањето, кај домотот произведен од расад се прави корекција на празните места, и тоа само при многу лоши услови при садењето (преку 10% пропаднати растенија), особено кај раното производство. Кај производство директно од семе, ако сеидбата не била прецизна, неопходно е проредување на саканото растојание во фаза на развиени котиледони или на првиот вистински лист.

Меѓуредната обработка е значајна поради структурата на почвата која се влошува со честото наводнување (особено површински техники) и за механичко уништување на плевелите. Првата меѓуредова обработка, со загрнување, се врши 10-15 дена после садењето. Најчесто во текот на вегетацијата почвата се култивира 3-4 пати, со тоа што првото е на длабочина 12-15 cm, другото на 10, а последното на 5-7cm (поради големиот број на плитко распоредени коренчиња). Доматот многу добро реагира на загрнување, при што се овозможува образување на адвентивни коренчиња, подобра исхрана на растенијата и поголема цврстина. Ова се изведува пред се кај раното производство на домати. Загрнувањето не треба да се изведе ако домотот не се наводнува, затоа што со оваа мерка се зголемува површината на испарување околу растението. При одгледување на домотот за механичка берба, растенијата не се загрнуваат, затоа што загрнувањето го намалува ефектот на работата на комбајнот (ја зголемува површината на почвата).

Наводнувањето е многу значајна мерка затоа што високите приноси на доमत може да се остварат само со редовно и правилно наводнување. Подетално за режимот на наводнување ќе зборувме подолу во текстот. Уште една битна агротехничка мерка за постигнување на стабилни и квалитетни приноси е ѓубрењето. Примената на фертиригација како една од современите агроколошки мерки кај домотот ќе биде обработена исто така подетално во текстот.

Кај домотот се применуваат и некои специфични мерки на нега, кои пред се имаат намена да го регулираат порастот на висината на домотот, односно

дозревањето на плодовите. Така, со пинцирањето се регулира бројот на стеблата на домотот. Општо познато е дека домотот образува голем број на странични стебла, што доведува до жбунест изглед на растението и покасно формирање и зреење на плодовите. Од овие причини, сите филизи штом ќе достигнат големина околу 5 cm се отсекуваат со нож, внимавајќи при тоа да не дојде до оштетување на стеблото (Слика 9). Закаснетото пинцирање ја намалува ранозрелоста. При одгледување на едно стебло плодовите се покрупни, затоа хранливите материи се насочуваат во правец на образување и зреење на плодовите. Овој принцип е особено важен кај раното производство. Кај раното производство, може да се практикуваат и две и три стебла, но тоа е случај доколку почвата е обезбедена со доволно количество на хранливи материи. Во ваков случај, се оставаат првите филизи под соцветието, а останатите на време се кинат.



Слика 9. Пинцирање на домот и одгледување на колци

Домотот на отворено се одгледува со потпора. Тоа најчесто се колци за кои се врзуваат една или повеќе растенија (колци со висина од 1-1,5m се забиваат во почва, Слика 9). Поставувањето на колците се врши така што тие се забиваат во почвата пред или веднаш по садењето и тоа на спротивната страна од дување на ветровите. Домотот со коноп се врзува во облик на осмица на 2-3 места, секогаш под соцветието. Наместо колци може да се постави шпалир или во вид на лак (како тунел) свиткана жица околу кои се обвиткува стеблото на домотот или се потпира на систем со врвки (Слика 8).

Декапацијата на врвот на стеблото на домотот најчесто се применува кај раните индетерминантни сорти односно кога се сака да се постигне зреење на сите плодови до појава на мразот. Кај раните сорти декапацијата се врши после формирани 4-5 цветни гранки, а при касно производство, во континентални услови, на околу месец дена пред појавата на првиот есенски мраз. При декапацијата се оставаат 3-4 листа над последното соцветие. Последните години се применува декапација на врвот во фаза на расад и тоа непосредно после никнувањето (тогаш се формира расад со две стебла) или над третиот лист (се добива расад на три стебла). На таквите растенија се оставаат по две соцветија на гранка, што ја зголемува раностасноста за 80% во однос на одгледување на домати на едно стебло и со закинување над четвртото или петтото соцветие. Декапацијата бара многу човечки труд, а економична е за рано производство и во заштитен простор.

Доматот се бере рачно со завртување на плодот, наутро или навечер и тоа секој 5-6 дена и механизирано со комбајн. За поблискиот пазар се берат зрели плодови, а за подалечните со розева боја или во млечна зрелост (транспортна зрелост). Раните домати се берат кон крајот на јуни, со појавата на црвените плодови. Во раното производство домот се бере 7-10 пати, а се завршува кон средината на август. Средно раните домати стасуваат во јули, а касните во август и септември. При одгледување на домати од расад и директно од семе во густ склоп, со цел за воедначено дозревавање, растење и зреењето може да се примени механичко (во фаза на расад, отсекување на врвот кога ќе достигне висина околу 25 cm) и хемиско регулирање (*etrel*, при зрелост на плодите околу 5-30% со количина од 4-8 l/ha). *Etrelot* е гас кој се ослободува од плодите на домати при нивното зреење. После првите мразеви, во октомври, незрелите зелени плодови можат да се користат за туршија, но можат да се остават и да дозреат во текот на 20-40 дена. За таа цел, плодите наменети за дозревавање мора да бидат здрави и треба да се берат до појавата на првиот мраз. Температурата за дозревавање е околу 20°C (собна). Понеѓу зелените плодови се става по некој здрав црвен плод, затоа што со дишењето на зрелиот плод се ослободува гас етилен кој го забрзува зреењето. Плодите можат да дозреваат и во плитки гајби, а се редат така плодната рачка да биде свртена нагоре.

Приносот кај индетерминантните сорти во просек се движи од 40 до 60 t/ha, кај детерминантните од 30 до 40 t/ha, а кај индустриските од 40 до 100 t/ha.

### **Производство на домати во заштитени простори**

Одгледувањето на домот во заштитени простори е наменето за обезбедување на свеж домот на пазарот во различни сезони, а особено тогаш кога домот од отворено поради климатските услови не може да се произведе. Во споредба со производството на отворено, производството во затворено обезбедува заштита од негативните климатски влијанија (дожд, град, ниски температури, силни ветрови, висока релативна влага итн), контрола на греењето, ладењето, засенчувањето, количеството на CO<sub>2</sub>, намалена примена на средства за заштита итн., што од друга страна обезбедува поголем и поквалитетен принос. За производство на домот во заштитени простори, особено во стакленици и високи пластеници се препорачуваат интердетерминантните сорти и хибриди на домати. Имено, овие сорти/хибриди се одликуваат со континуиран пораст на растението, континуирана продукција на цветови и плодови се додека производителот или климатските услови не го огрничат истото. Можат да се одгледуваат доколку се обезбеди потпирање на растението. Во пониските пластеници покрај детерминантните, исто така можат да се одгледуваат и интердетерминантните сорти и хибриди со примена на специфични мерки на одгледување како пинцирање, декапитација итн.. Како на отворено, така и во заштитен простор, за успешно производство од пресудно значење е користењето на квалитетен и добро негуван расад.

Роковите на садење се условени од видот на заштитениот простор и можностите за загревање. Роковите можат точно да се испланираат во однос на специфичните барања на пазарот, а во зависност од биологијата на домотите.

Како и кај пиперката, така и кај домотот се препорачува расадот да биде произведен во пластеници или стакленици, со цел младите растенија да се привикнат на условите кои владеат во овие простори. За производство на

квалитетен расад се препорачува хибридно семе, кое се одликува со висок процент на ртливост, униформност, висока продукција и висок квалитет. Производителите пожелно е да купуваат семе од овластени компании во соодветно пакување. Расадот може да се произведе со пикирање или без пикирање со директно садење во саксии или тресетни коцки. Производството на расад од домати, односно сеидба, пикирање и негова нега е слично како кај пиперката, што беше прикажано погоре. Временскиот период на сеење на семето и негово расадување е различна, согласно рокот на производството. Во Табела 6, прикажани се роковите за производство на домати во заштитен простор.

Табела 6. Рокови на производство на домати во заштитен простор

Објект	Време	Сеидба	Садење	Почеток на берба
Пластеник со греење	зима	15.VIII-1.X	1.XI-20.XII	1.I-20.II
	рано напролет	20.XI-10.XII	20.I-20.II	20.III-20.IV
Пластеник без греење	пролет	15.I-10.II	20.III-10.IV	15-20.VI
	лето	1-10.III	25-30.IV	25.VI-10.VII
	есен	10-30.V	15.VI-5.VII	20.IX-10.X
Стакленик со греење	зима	1-10.X	1-10.XII	1-15.III
	пролет	20-30.XI	1-10.II	1-10.IV
	есен	20-30.VII	1-10.IX	1-15.XI

За квалитетен расад се смета оној кој се одликува со 3-5 развиени листови, добро развиен коренов систем околу медиумот и без присуство на болести и штетници. Расад кој е стар од 3 до 5 недели се смета за идеален за расадување, додека постариот расад од 5 недели е помалку употребуван. Се смета дека од никнувањето до почетокот на цветањето поминуваат 50-75 дена, од масовното цветање до формирање на плодови 5-6 дена, од цветање до зреење 40-50 дена, а веќе за 4-6 дена настапува масовно зреење на плодовите. Тоа значи дека од никнењето до првата берба поминуваат 110-130 дена. Расадувањето се врши во зависност од објектот, кај високите сорти често на растојание од 80x40 cm, а кај ниските 60-70x30 cm. Со оглед на тоа што во ова производство најчесто се користи саксиски расад, садењето треба да е нешто подлабоко затоа што со тоа се форсира растот на адвентивните корени, што придонесува за поинтензивна дополнителна исхрана.



Слика 10. Квалитетно произведен расад од домати во саксии и правилно садење

Одма после садењето треба добро да се наводни секое растение со 2-3 литри вода. Со прихрана се започнува согласно направента анализа на почвата и предвидената програма за фертиригација. Како и кај домотот на отворено, окопувањето позитивно влијае на домотите заради зачувување на почвената влага и аерацијата на почвата и затоа се врши 3-4 пати во текот на вегетацијата. Со окопувањето се врши и загнување.

Мулчирањето на домотот во заштитен простор дава многу добри резултати. Почвата се покрива со слама или плева, односно со црна полиетиленска фолија, а во поново време се користи специјална мулч хартија. Повеќе искуства и резултати за примената на оваа техника ќе бидат прикажани подолу во текстот.

Индетерминантните (високи) сорти/хибриди се одгледуваат на едно стебло, со што се постигнува порано дозревање и плодовите се покрупни или на две стебла кога дозревањето е нешто покасно, плодовите нешто поситни, но вкупниот принос е поголем. Поткршувањето на филизите е задолжителна мерка од моментот на садење. Филизите (страничните гранки) треба да се отстрануваат на време, штом ќе достигнат должина од 4-5 cm. Во текот на вегетацијата растението се обвиткува околу конопот и се врзува, по правило, секогаш под соцветието за да се одбегне оштетување и отпаѓање на цветовите.

Поткршувањето на врвовите (декаптација) со цел за рагулирање на растењето и бројот на берби се врши во зависност од времето на производство во различни фази на растот. Во зимско и рано пролетно производство растенијата се одгледуваат до врвот на конструкцијата на објектот. Поткршувањето по правило се врши така да над последното соцветие останат 2-3 листа. Кинењето на долните листови се врши во втората половина од вегетацијата кога тие почнуваат да пожолтуваат (ја губат функцијата). Кинењето се врши секои 10-15 дена во зависност од дозреаноста на плодовите. Се кинат листовите под зелените плодови, а при тоа се внимава да не дојде до повреда на стеблото.

Дополнително оплодување е потребно во зимското и раното производство, особено во годините кога има многу облачни денови. Ова може да се постигне со протресување на растенијата или со примена на специјални вибратори кои го потпомагаат пукањето на кесичките со полен и оплодувањето на толчникот. Денес, многу често се применуваат и бумбари за опрашување, при што после предвидениот период на користење пропишан од производителот, потребно е да се направи замена на популацијата. Имено, нивната активност се намлува со време, а негативно влијаније имаат и разните хемиски средства кои се аплицираат на растението (при што кошниците најчесто се затвораат, а оние кои се во лет неможат да се вратат во кошницата), високата температура во заштитениот простор, намалување на содржината на полен итн. Полоша е примената на хемиски средства (поради здравствениот и морфолошкиот квалитет на плодот), како што се томатин или томафикс во концентрација од 0,6-0,8%, а поради агроколошкиот аспект на одгледување, воопште не ги препорачуваме од наша страна.

Приносот на домотот во заштитени простори варира во широки граници, во зависност од технологијата и времето на производство, односно се движи од од 100 до 500 t/ha, па и повеќе.

## Основни карактеристики на некои сорти и хибриди домати

Како и кај пипеката, и за домотот е важно правилно да се избере сортата, односно хибридите. Во зависност од времето, местото и целта на производството, се бираат соодветни сорти, односно хибриди. Подолу се дадени некои карактеристики на сорти/хибриди домати застапени во нашиот регион.

Име на сортата	Тип/производство	Својства на растението	Својства на плодот	Примена
NS јабучар	индетерминантни/летно	бујно, робусни	крупен	свежа
Воловско срце	индетерминантни/летно	бујно	крупен	свежа
Азиа	индетерминантни/пролетно	компактно	350 г	свежа
Пинк рок	индетерминантни/пролетно	компактно	250-270 г	свежа
Матиас F1	индетерминантни/зимско-пролетно и есенско	компактно	250 г	свежа
Беле F1	индетерминантни/зимско-пролетно и есенско	компактно	200-250 г	свежа
Мучо F1	индетерминантни/зимско-пролетно и есенско	компактно	200-250 г	свежа
Линеа F1	индетерминантни/зимско-пролетно и есенско	компактно	200-250 г	свежа
Минарет F1	полудетерминантен/зимско-пролетно	компактно	200-250 г	свежа
Анталиа RN F1	индетерминантни/есенско и пролетно	компактно	200 г	свежа
Магнус F1	полудетерминантен/цела година	бујно	200-250 г	свежа
Balka	полудетерминантен	средно бујни	округол	свежа
Heinz 1350	детерминантни	-/-	плоснато округол	свежа и за преработка
Chico III	-/-	-/-	крушковиден	за преработка
Narvik	-/-	-/-	округол	-/-

## Современи агроколошки мерки и технологии за производство на пиперка и домати

### Производство на расад од пиперка и домати во контејнери

Контејнерскиот начин на производство на расад има повеќе предности во споредба со горе споменатите начини на производство на расад од пиперка и домати (во леи). Имено, расадот кој што е произведен во контејнери има изедначен вегетационен простор за секое растение, со што се обезбедува и воедначен пораст на растенијата. Овој начин особено се препорачува за хибриди, кај кои поради цената на чинење на семето не е дозволиво големи загуби на растенијата. За квалитетен расад произведен во вакви услови неопходна е опрема која се сосоти од греење на заштитениот простор, линии за полнење на супстратот во контејнерите и сеалки. Најчесто за производство се користат контејнери од тврда пластика или стиропор, должината е 50, а ширината 33 cm. Доколку расадот се произведува со директно расадување, без пикирање се користат контејнери со 100 отвори, со поединечен волумен околу 50 ml. За пикирање е користат контејнери со 500 отвори за сеене. Некои израелски автори за производство на квалитетен расад од домати препорачуваат контејнери со димензии на ќелиите од 3 до 3,8 cm. Инаку, полнењето на



контејнерите може да се врши рачно или машински, а кај рачното полнење треба добро натапкување на субстратот. По сеидбата контејнерите, односно семето се покрива со субстрат во слој од 1.5 cm. Не се препорачува нивно директно поставување на земја, туку малку поткренати над земјата. Доколку контејнерите се користат повеќе години, потребно е нивна дезинфекција (раствор од син камен, итн). Користениот субстрат нетреба да се користи за идно производство. Контејнерите се поставуваат во близина на греењето, а одржувањето на температурата и останатите услови на расадот зависи од периодот на производство и е опишан погоре.



Слика 11. Производство на густ расад во контејнери и пикирање

### **Производство на расад од пиперка и домати во пловечки контејнери**

Производството на расад во пловечки контејнери (Floating tray system) се базира на користење на контејнери, изработени од експандиран полиестирен, кој заради своите карактеристики може да плута на површината на водата до моментот на расадување. Келиите можат да имаат пирамидална или конусна форма, а волуменот се движи околу  $100 \text{ cm}^3$ . Постои можност овој тип на расад да се произведува во базени кои се наоѓаат на отворено или во заштитени простори (Слика 2). Контролата на температурата на отворено може да се врши со термална мрежа агрил поставена на висина од 450 cm од површината на контејнерите. Фолија не се препорачува поради можна кондензација, а доколку се користи потребно е проветрување. Базенот се состои од една цврста структура, со внатрешни димензии кои се совпаѓаат со димензиите на контејнерите, како би се спречил развојот на алгите. Базените можат да се изградат од различни материјали. При конструирањето на базенот мора да се обрне внимание на следните работи: должината (10 метри) избор на локацијата (заштитена од ветрови, со ориентација север-југ); нивелација на дното и подготовка на дното на базенот (црн најлон). Контејнерите за пикиран расад за домати пиперка се со следниве димензии 54x34x5 cm, со 66 отвори. Висината на растворот во базенот треба да биде 10 cm. Контејнерите од стиропор треба да бидат 2 cm над височината од ѕидовите на базенот. Три или четири дена пред сеидбата, базенот се полни со вода во височина од 10 cm, при што се препорачува да се додадат уште 1-2 cm плус, за да се компензира количината на вода што ќе биде апсорбирана од супстратот. Полнењето на контејнерите е исто како и кај контејнерскиот начин на производство. Се препорачува субстрат со

сооднос 50% тресет и 50% вермикулит или перлит, рН реакцијата да се одржува од 5,8 до 6,5, умерена обезбеденост со хранливи материи.



Слика 12. Производство во пловечки контејнери во заштитен простор и на отворено

Инаку, при ваквиот начин на производство, водата е еден од најважните фактори за производство на квалитетен расад, пред се поради фактот дека истата директно влијае на развојот на растенијата. Оттука, водата која се користи за полнење на базенот треба да биде со добар квалитет (ЕС 0.5-0.7 dS/m). Најдобро е да се користи вода за пиење (без хлор или доколку има хлор водата да отстои во базенот за да хлорот испари), а не се препорачува вода од отворени системи за наводнување. Програмата за исхрана зависи од хемиските анализи на водата. Концентрацијата на ѓубрива во водата треба да се движи: помеѓу 80 и 100 ppm за азот и 30-50 ppm за фосфор. Во текот на производството постојано се контролира засоленоста на водата (ЕС) со рачен кондуктометар или се зема просечен примерок на раствор и се носи во лабораторија за анализа.

Табела 7. Програма за фертиригација при користење на пловечки контејнери кај култура пиперка со користење на течни ѓубрива Агросал од палетата на АД. Алкалоид од Скопје

Реден број	Ѓубриво	Количество на ѓубриво	Количество на вода за растворање на ѓубривото
1.	12:5:7+Me	500-600 ml	1000 l
2.	8:4:8+Me	800-1000 ml	1000 l

За спречување на појава на алги во базенчињата, се препорачува целата површина од базенот да биде покриена со самите контејнерчиња, односно да се спречи продирање на светлосни зраци. Некои автори препорачуваат пред поставување на контејнертите да се додаде 0,1-1 mg/l калиум перманганат во водата во базенот. Одржување на температурата е согласно горенаведените препораки.

### Стерилизација на заштитениот простор со соларизација

Стерилизација на заштитениот простор се препорачува да се врши во лето. Некои автори препорачуваат палење на елементарен сулфур (8 kg на

декар), меѓуоа новите истражувања препорачуваат целиот внатрешен дел од штитениот простор да се дезинфицира со соларизација, односно соларна радијација. Имено, после отстранување на претходната култура се препорачува целосно затворање на заштитениот простор и отстранување на опремата и сите додатоци кои се осетливи на висока температура. Со цел да се зголеми ефектот на делување врз патогените организми, се препорачува целосно влажнење на внатрешниот простор и почвата со микроспринклери еднаш неделно и тоа со количество од 10 m<sup>3</sup> вода во времетраење од 1 час. Апликацијата на водата треба да се врши навечер или рано наутро, кога температурите се пониски. Оваа постапка трае 3-4 недели, по што може да следува припрема на почвата.

### Стерилизација на почвата со соларизација

Многу често, производителите на градинарски култури во нашата држава, особено оние во заштитените простори произведуваат една иста култура повеќе од 2 до 3 години. Поради ова, не е можно воведување на плодоред, со што ризикот од презимување на одредени штетници и патогени организми и плевели се наголемува. За да се спреми почвата за следната вегетација, потребно е да се превземат мерки за намалување на влијанието на овие биолошки штетни агенси. Примената на средства за заштита во агроколошко производство треба да се намали, па од тие причини се препорачува дезинфекција на почвата со соларизација и биофумигација, која се повеќе се применува во градинарското производство во светот.

Соларизацијата како постапка е добра техника, особено за земји како нашата држава каде температурите во летниот период се доста екстремни. Користејќи ја оваа условно предност, по завршување на бербата во заштитените простори, почвата се заорува до длабочина од 20 cm и се залева до максимален воден капацитет. Почвата се покрива со тенка провидна полиетиленска фолија (0,2 mm) или ленточно во редовите каде треба да се насади домотот или пиперката. Заштитените простори се затвораат целосно и не се отвараат во период од околу 3 недели. Ваквата постапка може да се примени и кај тресетот или градинарската почва која се користи за производство на расад.



Слика 13. Соларизација на почвата на отворено и во заштитен простор

Соларизацијата како постапка може да се надополни со додавање на листови од зелка, односно од остатоци на зелка од површините со зелка после нивната берба (коренова маса и остатоци од листови). Остатоците од зелка се

заоруваат на околу 20 cm, а потоа се поставува прозирната фолија. Зелката на овој начин ќе ја збогати почвата со органска материја, а од друга страна врши биолошка фумигација преку испуштање на гликозинолати. Со помош на водата и водената пара, овие материи ќе навлезат во порите на почвата и ќе ја зголемат ефикасноста на делување. Оваа постапка може да се изведе и со непрегорено арско ѓубре во количество од 3-5 kg/m<sup>2</sup>, при што почвата се збогатува и со органска материја.

### **Примена на соодветен плодоред кај пиперка и домати**

Одгледувањето на градинарските култури во плодоред е условено од потребата да се подобрат својствата на почвата, односно да се намали појавата и влијанието на биолошките штетни агенси врз растението, особено при постојано одгледување на една иста култура на иста површина подолг низ на години. Исто така, при монокултурно одгледување на пиперката и доматиот, растението троши најчесто еднообразни хранливи материи од иста длабочина, структурата на почвата се влошува поради примена на исти или слични агротехнички мерки.

Плодоредот преставува агротехничка мерка која со смена на културите во простор и време влијае на подобрување на својствата на почвата, ја подобрува нејзината структура, содржината со хранливи материи, го подобрува приносот итн. Кога треба да се постави плодоред, треба да се земат во предвид апликацијата на арско ѓубре, обработката на почвата и предкултурата. Оттука, кај градинарските култури се препорачува примена на триполен плодоред. По однос на потребите за ѓубрење со арско ѓубре, доматиот и пиперката влегуваат во првата група на култури, со голема примена на арско ѓубре. Со одгледувањето на пиперката и доматиот во монокултура, веќе после втората и третата година, значително се намалува приносот, а се зголемува можноста за појава на болести и штетници. На иста почва доаѓа после 3-4 години. Не треба да се одгледува после растенија од иста фамилија (како што се патлицанот, компирот, како и помеѓу себе), како и после краставица, тиква, бостан и др. поради вирусни заболувања. Добри предкултури се за многу градинарски и поделелски култури, а особено за кореновите зеленчуци и шеќерната репка. Оттука, следната година се препорачува одгледување на салата, спанаќ, коренест зеленчук, кромид и лук, а во третата година се одгледуваат некои легуминозни култури (грав, боранија, луцерка, житарици итн.)

### **Примена на мулчирање во производството на пиперка и домати**

Мулчирање претставува покривање на почвената површина со различни материјали со примарна цел за сузбивање на плевелната вегетација во земјоделското производство, пред се кај култури со поголемо меѓуредово растојание како пиперка и домати. Мулчот изработен од различни материјали обично функционира со блокирање на светлината односно создава услови со кои се спречува 'ртењето или се потиснува растот на плевелите веднаш после 'ртењето. Од друга страна, мулчирањето има и други позитивни страни врз производниот процес на самата култура, како и врз самата почва. Имено, со мулчирање се врши конзервирање на влага во почвата преку намалување на индиректните загуби на вода од испарување, со што се намалува потребата од залевање. Намаленото испарување и релативна влага во воздухот го намалува ширењето на некои габни заболувања кај пиперката и доматиот, а во заштитените

простори влијае на помала кондензација на влагата во споредба со површини без мулч. Намалувањето на присуството на плевелната вегетација како и помалата појава на заболувања, влијае на намалување на бројот на третирања со заштитни средства, а со тоа и врз цената на самиот производ. Исто така, покривањето на почвената површина го спречува деструктивно влијание на дождовните капки и создавање на покорица на површината на почвата, што поволно влијае на воздушниот режим во почвата. Со ова техника се врши регулирање на температурата во рамки на кореновиот систем и во приземниот слој над почвата. Во зависност од материјалот и сезоната кога се користи, преку ден да може да се обезбеди намалување на прекумерно загревање, односно намалување на губење на топлината, со што се намалуваат разликите помеѓу дневната и ноќната температура, што од друга страна поволно влијае на микроорганизмите во почвата. Како што рековме, покривањето делува на промена на микроклимата во приземниот слој веднаш над почвата каде дневната температура е повисока, а ноќната пониска, што поволно се одразува кај некои градинарски култури како пиперката и домотот. Многу автори истакнуваат дека со примена на мулчирањето се обезбедува скратување на вегетацијата на културата односно порано созревање на плодовите (диња, лубеница, краставица). При користење на органски мулч, покрај горенаведените предности, почвата се збогатува и со органска материја, со што се подобруваат физичките и хемиските својства на почвата на подолг рок. Крајниот ефект од употребата на мулчирањето е во обезбедување на повисок принос (кај домотот за околу 70%, а кај краставицата за околу 20%) и подобар квалитет на плодовите, односно економски поисплатливо производство.

Во градинарското производство, како мулч може да се употреби арско губриво, компост, листовка, дрвени струготини, тресет, слама, плева, специјална хартија, полиетиленска фолија со различна боја и друго. Во Табела 8 се прикажани некои поглавни карактеристики на органските и неоргански материјали за мулчирање, како и нивно влијание врз почвата, културата итн.

Табела 8. Поглавни карактеристики на органските и неоргански материјали за мулчирање (Димов, 2013)

Ефекти врз:	Тип на мулч	
	Неоргански	Органски
Зачувување на почвената влага	Слабо	Одлично, доколку се одржуваат во висина на слој од 7 – 10 cm
Сузбивање на плевели	Многу добро, доколку се комбинираат со геотекстилни материјали	Одлично, доколку се одржуваат во висина на слој од 7 – 10 cm
Подобрување на структурата на почвата	Нема ефект. Може да предизвика набивање на почвата доколку материјалот е тежок	Ја подобруваат, доколку мулчот се инкорпорира во почвата
pH на почвата	Незначителен ефект	Со време може да дојде до промени на pH на почвата во зависност од видот на мулчот
Долговечност на материјалот	Одлична долговечност	Мала. Мора да се менува на секои 6 до 18 месеци
Цена на чинење	Средно до скапи	Најниски почетни трошоци

Покривањето на земјоделските површини со природни материјали (т.н. органско мулчирање), како што се делови од растенија, растителни отпадоци,



слама, струготини и сл., има голема примена во градинарското производство. Во принцип, се работи за материјали кои во одреден реон ги има во изобилство, а поради ниската цена на чинење и лесната достапност имаат и голема примена. Вообичаено, подебелиот слој од органските прекривки можат ефикасно да влијаат во сузбивање на плевелите и во зголемување на влажноста на почвата. Некои резултати, покажале дека во реони со повисоки температури и недостиг на вода, прекривките од слама имале позитивен ефект врз приносот од некои градинарски култури, додека во поладна клима, иако покажале позитивен ефект во контролата на плевелите, овој тип на покривки го забавиле растот на растенијата што резултирал со понизок принос. Инаку, сламата за покривање се сецка со должина од 5 до 8 cm и во слој од 5 до 8 cm се поставува помеѓу растенијата (кога тие ќе достигнат висина од 15 cm). Сламата задржува воден слој од 2 до 2,5 mm, поради што мора да се води сметка на нормата за залевање. Растреситоста на сламата, овозможува температурата на почвата да биде пониска за 7-8°C во однос на температурата на непокриена почва.



Слика 14. Мулчирање со слама кај култура пиперка

Денес во градинарското производство во нашата држава најчесто се користат полиетиленски фолии со различна боја, изработени од полиетилен или од биолошки разградливи материјали најчесто со дебелина од 0,025 mm па дури до 15 mm и широчина од 80-150 cm (прозирните се непогодни поради развојот на плевели). Пред поставување на фолијата почвата се обработува и подготвува како што беше споменато погоре. На парцелите, мулчирањето се врши на рамна површина и на гредички. Фолијата може да се поставува рачно или машински. На тракторот се монтира уред кој ја носи фолијата и ја инсталира истата на почвата, а два браздачи од страна ја прицврстуваат фолијата со почва. Затегнувањето треба да биде идеално не само за да се добие максимален бенефит од преносот на топлина од фолијата во почвата, туку и затоа што топлиот воздух многу лесно може да “избега” од отворите каде се поставени младите растенија и да предизвика нивно исушување и оштетување доколку не е добро “затворен” во меѓупросторот помеѓу фолијата и почвата. Отворите за садење на растенијата може да се направи додека фолијата е во ролна или кога веќе е поставена на производната површина. 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. По завршување на сезоната, фолиите се поткопуваат и подигнуваат рачно или со специјални машини и треба да се отстранат од почвената површина. Ефектот од пластичните фолии е само доколку се користи капково наводнување.



Фолиите кои најчесто се применуваат во употреба имаат црна боја, но често се користат и двобојните – бела со црна. Исто така, постојат и со плава, зелена, црвена, жолта, кафеава, бела и сребренеста боја. Обоените фолии можат да се поделат во две групи: неселективни кон зраците со различна бранова должина и на фолии кои селективно ја спречуваат трансмисијата на брановите од фотосинтетичката активна радијација (од 400 – 700 nm).

Неселективните фолии (кои не пренесуваат инфрацрвени зраци), најчесто се црни, безбојни, рефлектирачко сребрени или двобојни – бела со црна боја. Црните пластични фолии се најчесто употребуваниите. Меѓу останатото, нивната популарност се должи на ниската цена на чинење на единица површина во споредба со останатите типови на фолии, меѓутоа и во позитивниот ефект што го имаат во загревањето на почвата подобрувајќи го приносот, како и во делувањето и ефектот што го остваруваат во уништувањето на разните видови на плевели. За разлика од просирните, црните фолии ги апсорбираат речиси сите зраци со кратка бранова должина обезбедувајќи загревање на почвата. Нивното идеално поставување каде остваруваат рамномерен контакт со почвената површина е неопходен предуслов за зголемување на температурата на почвата. 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°C, но температурата на почвата под фолијата е за 2-3°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 фолијата, плодовите се заштитени од загадување. Фолијата слабо пропушта CO<sub>2</sub>, поради што концентрацијата на CO<sub>2</sub> под фолијата се зголемува за 2-6 пати. Зголемената концентрација на CO<sub>2</sub> продира во зоната на растенијата низ отворите и позитивно делува на фотосинтезата. Покрај класичните фолии денес се користат биоразградувачки црни фолии и мулч хартија кои се еколошки материјали, поради тоа што се разградуваат во почвата. Постојат и фолии со други бои како жолти, плави, црвени и зелени, но нивната употреба е многу помала. Генерално ефектот на разните бои на неселективни фолии е претставен во Табела 9.

Табела 9. Ефектот на разните бои на неселективни фолии (Димов и Иљовски, 2013)

Боја на фолија	Ефект на фолијата
Црни фолии	Економични, обезбедуваат заштита од плевели и загревање на почвата
Бели фолии	Не обезбедуваат добра заштита од плевели. Се препорачуваат во реони каде е екстремно топло.
Бело-црни фолии	Обезбедуваат поладни почви и подобра заштита од плевели од белите фолии
Сребренесто-црни фолии	Ја редуцираат популацијата на одделни инсекти, успешно се справуваат со плевели
Просирни фолии	Погодни за соларизација на почвата
Црвени фолии	Влијаат врз зголемување на приносот кај одделни градинарски култури (конкретно кај домати)

Фолиите пренесувачи на инфрацрвени зраци овозможуваат пренос на светлина надвор од спектарот на фотосинтетичката активна радијација. Со пренос на зраци од спектарот на инфрацрвената радијација, овој тип на фолии имаат двојно дејство: од една страна вршат загревање на почвата, нешто што се постигнува со просирните фолии, а од друга страна ги контролираат плевелите, односно имаат ефект што се обезбедува исклучиво со употреба на црните фолии. По боја, овие фолии најчесто се зелени или кафеави.

Општо земено, црните фолии се преферираат за пролетните насади со градинарски култури бидејќи влијаат во зголемување на температурата на почвата во делот на најголемата концентрација на коренот и до зголемување на приносот од истите. Меѓутоа, при споредба на растенија од домати одгледувани на фолии со сива или сребренеста боја односно такви кои ја намалуваат температурата на почвата во зоната на кореновиот систем, констатирано се дополнителни 6 до 7 плода по растенија повеќе во споредба со одгледуваните растенија исклучиво на црни фолии. Оттука сивите и сребренестите по боја фолии се далеку попрепорачливи за културите кај кои главниот дел од вегетацијата се одвива во летните месеци.



Слика 15. Мулчирање со фолија во заштитен простор и на отворено

### **Примена на мрежи за засенчување кај пиперката и домотот**

Примената на мрежи во боја или уште познати како фотоселективни мрежи, претставува прилично нова технолозија во градинарското производство во нашата држава. Можат да се користат за одгледување на градинарски култури на отворено и во заштитени простори. Главната намена им е да обезбедат физичка заштита на растенијата од птици, од град, од инсекти, да го спречат прекумерно сончево зрачење, да обезбедат подобри услови за одгледување на културата преку засенчувањето, регулирање на температурата, релативната влага на воздухот, конзервација на вода во почвата итн. Независно од бојата, фотоселективните мрежи влијаат на намалување на директното зрачење врз културите, а со тоа и врз температурата на воздухот, растенијата, почвата, како и на релативната влажност на воздухот. Поголемиот фактор на засенченост обезбедува поголема заштита од зрачење. Исто така, мрежите можат да влијаат и врз насоката (правецот) на зрачењето. Научно е докажано дека дифузната светлина ја зголемува ефикасноста на нејзината искористеност од страна на растенијата, позитивно влијае врз приносот, па дури е и значаен фактор која делува врз цветањето. Обоените (фотоселективни) мрежи можат да го зголемат распрснувањето на светлината за 50% (и повеќе) и со тоа позитивно да делуваат врз порастот и развојот на растенијата. УВ селективните мрежи имаат способност за фотоселективност, односно манипулирање со спектарот на

радијацијата кој доаѓа до растенијата што се одгледуваат под нив. Исто така, мрежите можат да ја намалат брзината на движење на воздухот, кој влијае врз температурата, релативната влажност и концентрацијата на гасови како резултат на намаленото мешање на воздухот. Како резултат на примената на мрежите, релативната влажност на воздухот под мрежите вообичаено е повисока како резултат на водената пара што се добива при транспирација на растенијата и отсуството на мешање со сув воздух, кој го има надвор од просторот што е под мрежа, дури и во услови кога температурата под мрежите е повисока споредбено со надворешната.

Во зависност од густината мрежите можат да се одликуваат со засенченост од 10 до 90%. За зеленчук и зачински растенија и за повеќето цвеќиња се препорачуваат мрежи што даваат 30 до 40% засенченост. Инаку мрежите се направени од полиетилен и разновидно ткаење на полипропилен. Според досегашните согледувања од терен, во Република Македонија најчесто доминираат зелената и темно зелената мрежа во производство на расад, односно црната и белата по боја мрежа во производството. Од различните истражувања со користење на мрежи за засенчување во боја, утврдено е дека во текот на производството црвените и жолтите мрежи го стимулираат растот и енергијата на растенијата, сините мрежи го поттикнуваат растот кај културите со низок раст, го поттикнуваат разгранувањето на растенијата, додека кај грмушките ја намалуваат големината на листот. Од истражувања во нашето соседство, односно Република Србија, кај домот одгледуван на две нивоа на засенченост 40 и 50%, односно при 4 бои (бисерна, црвена, сина и црна) и контрола со директна светлина на отворено, најдобри приноси се постигнати кај бисерната и црвената мрежа при двете нивоа на засенчување, потоа доаѓа сината, а најслаби приноси се добиени кај црната мрежа. Најголеми плодови имале растенија под 40% засенчување. Дури и од контролата односно производството на отворено се добиени нешто поголеми резултати во споредба со црната мрежа. И во наши услови, во опити со домот во Стумичко (Димов и Танасковиќ, 2015) забележале најдобри приноси кај црвената мрежа со 40 и 30% засенченост и при користење на двобојна мулч фолија, потоа доаѓа бисерната 40% мрежа со црна фолија како мулч, потоа доаѓа зелената 30% мрежа со црна фолија, а најслаб принос покажала контролата без мрежа со двобојна фолија. По однос на заштедата на вода авторите истакнуваат дека зелената покажала помала потрошувачка, потоа следува црвената, односно бисерната. Иљовски и сор., (2016), на отворено бележи ист редослед на влијанието на бојата на мрежата врз приносот кај домотот, односно црвена, бисерна, зелена и контрола без мрежа.



Слика 16. Примена на фотоселективни мрежи во експериментални истражувања кај пиперка одгледувана со контролиран раст на стеблото (Танасковиќ и сор, 2015)

И во истражувања извршени со култура пиперка извршени во 2015 година, Танасковиќ и соработниците повторно потврдуваат подобри приноси од 9,3 до 22,2% во случајот кај пиперка одгледувана под црвена мрежа во споредба со бисерна. Исто така, црвената мрежа бележи 4% помала потрошувачка на вода во споредба со бисерната. Уште еден момент кој треба да го споменеме во нашето истражување е дека црвената мрежа влијае на формирање на плодови со помал процент на подгорување на врвот (дефицит на калциум).



Слика 17. Ефект на различни бои на фотоселективни мрежи врз подгорување на врвот кај пиперката (Танасковиќ и сор, 2015)

Мрежите во боја за засенчување лесно се инсталираат, најчесто се поставуваат на дрвени столбови кај домати и пиперка одгледувани на отворено односно директно врз пластеникот од надворешната страна или на конструкцијата под таванскиот простор во повисоките пластеници.

### **Примена на *Trichoderma harzianum* во производството на пиперка и домати**

*Trichoderma harzianum* е симбиотска почвена габа која стапува во микоризни односи со кореновиот систем на голем број растителни видови. При тоа, го подобрува растот и развитокот на кореновиот систем кај растенијата и овозможува подобар прием на хранливи материи и вода од почвата, со што им помага на растенијата добро да се развијат. Исто така, го заштитува кореновиот систем на растенијата од почвени габни заболувања од родовите *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*. Преку заштитата на кореновиот систем, стимулирање на појава на нови коренови влакненца и лачење на фитостимулирачки материи во клетките на одгледуваните растенија, *Trichoderma harzianum* го зајакнува имуниот систем на растенијата и ги прави поотпорни на стрес предизвикан од високи или ниски температури и недостаток на вода и хранливи материи. Оваа почвена габа, добро се развива во различни почвени типови, при различни температури (10-34°C) и рН вредности на почвата од 4 до 8,5. Во истражувања спроведени кај култура домати во повеќе региони во Република Македонија, Банџо (2015) забележува поголема просечна висина и поголем број на цветни китки кај растенија од домати третирани *Trichoderma harzianum* во споредба со оние кои не се третирани. Исто така, истиот автор забележал силно развиена коренова маса кај расад од домати третирани со триходерма, односно кај домати во текот на вегетацијата (Слика 18)





Слики 18. Добро развиен коренов систем кај домот третиран со *Trichoderma harzianum* (Банцо и сор., 2015)

Во друго истражување спроведено со примена на *Trichoderma harzianum*, спроведени кај култура домот во село Добрејци, Танасковиќ и сор., (2015) забележале од 3,7 до 4,2% помала потрошувачката на вода кај варијантите од домот третирани со оваа габа во споредба со варијантите кои не се третирани.

*Trichoderma harzianum* може да се аплицира преку мешање со супстратот, преку нанесување на семето, преку системот капка по капка, а количествата за апликација се дадени на упатството за употреба на амиот препарат.

### **Контролиран раст на стеблото кај пиперката за подобрување на приносот**

Во многу земји во светот, посебно во медитеранскиот регион, како Грција, Италија, Шпанија, Израел, Египет, Турција и други, практично поголемиот дел од производството на пиперка се изведува во заштитен простор, каде што пиперката во такви услови е побујна, дава поголем принос, подолг период на берба, поголема сигурност на производството, а и приходите од таквото производство се поголеми. Бујноста на пиперката во заштитените простори се должи на поголемите потреби за хранливи материи и вода, помалите температурни колебања, како и подолгата вегетација, поради што густината на садењето и правилното насочување на стеблото од пиперката е многу важна мерка. Резидбата на пиперката е еден од начините за контрола на бујноста, насочување на стеблото, а особено за добивање крупни плодови во текот на цела вегетација. Со технологијата на контролиран раст на пиперката, плодовите се поголеми од стандардното производство, а приносот е многу висок до 15 kg/m<sup>2</sup> и повеќе. Во светот се применуваат различни начини на резидба на пиперката. Во региони со помала инсолација, односно кај раното и средно раното производство на пиперка се препорачува резидба на 2 стебла („V” систем), додека во потоплите региони и за средното и касното производство се препорачува резидба на 4 стебла (шпански систем). За примена на оваа технологија, потребно е повисоки пластеници или оранжерии.

Почетокот на резидбата на растенијата е многу важен за правилно оформување на стеблото и вегетативниот простор на пиперката. Најчесто тоа е периодот кога ќе се формираат гранчињата кај првите 2 рачви (делење на

стеблото на два дела) или уште попречно кога ќе заврши цветањето на првата цветна папка формирана во пазувите на првата рачва (Слика 19). Секоја грешка или погрешно одбран момент за резидба влијае дополнително на работна рака за отстранување на непожелно пробудените папки под првата рачва. Следниот момент на отстранување на новоразвиените гранчиња е веднаш колку што е можно порано при нивното формирање, со цел да се насочи правилно растението и да се изврши побезболна резидба на растението, односно откинување на што е можно помал растителен дел од растението.



Слика 19. Почеток на резидба на прва рачва (гранчење) и отстранување на следни новоразвиени гранчиња (Танасковиќ, 2009)

Она на што треба да се внимава секогаш е да се отстрануваат послабо развиените гранчиња. Исто така, се препорачува отстранување на внатрешните гранчиња за да се овозможи апикален пораст на растението и разграничување на стеблата. Правецот на формирање на стеблата треба да е во смер на редовите, односно не во правец на меѓуредието. Врзувањето се врши кога растението ќе добие соодветна висина, најчесто после врзување на 6-8 плода.



Слика 20. Правилно оформени растенија со две стебла спремни за врзување (Танасковиќ, 2009)

Кај поголемиот дел сорти и хибриди пиперка, во пазувите на секоја рачва се формираат по една до две цветни папки, а понекогаш и повеќе. При резидбата треба да се запази да се остават оние цветни папки директно во



пазувата на рачвата. Со правилна фертригација, како и редовно отстранување на вишокот вегетативни растителни делови, особено стари листови во приземниот спрат, се форсира квалитетно полнење на плодовите, како и изразено спратно плодносење (Слика 21). После извесен период од вегетацијата, кога растението е правилно оформено и е во полна родност, односно започната е бербата од средниот спрат на растението, во долните спратови може да се изврши дефолијација (отстранување на речиси на сите листови), со што се иницира ретровегетација и повторно стимулирање и будење на заспаните папки, односно повторно формирање на нови плодови. Овој процес може да се повторува повеќекратно во текот на експлоатацијата.



Слика 20. Растенија во полна родност и ретровегетација на долниот спрат (Танасковиќ, 2009)

Како резултат од применетата технологија на контролиран раст на пиперката, Русевки (2005) истакнува приноси од 130 t/ha пиперка за 4 месеци бербата, поефикасно аплицирање на средствата за заштита, поран почеток на бербите и одличен квалитет на плодовите. Танасковиќ и сор., (2005) бележат зголемување на приносот за преку 150%, односно за 3,5 пати повеќе во други истражувања спроведени во периодот од 2005 до 2009 година (Танасковиќ, 2009) во споредба со просечниот принос на пиперка во Република Македонија. За услови на Флорида, при одгледување на пиперката (бабура) на инертен супстрат, а различен начин на резидба на пиперката, односно „V”-систем и „шпански”-систем, Jovicich и сор., (2004), забележале повисок принос на пазарна пиперка кај „шпанскиот” систем во споредба со „V”-системот, односно 6,2 kg/m<sup>2</sup> наспроти 3,9 kg/m<sup>2</sup>. Слични резултати истакнува и Танасковиќ (2015) за регионот на Скопско, поради што авторите го предлагаат шпанскиот систем во услови на средно и касно производство на пиперка во заштитен простор, додека за рано и средно рано производство го предлагаат V”-системот.

Табела 10. Ефект на боја на мрежа и кроење на пиперката врз приносот (t/ha) во 2015 година (Танасковиќ и сор., 2015)

Варијанта	Принос (t/ha)	Ефект на системот на кроење врз приносот (%)	Ефект на бојата на мрежата врз приносот (%)
Бела мрежа и V систем на кроење	33.23	100	100
Бела мрежа и шпански систем на кроење	41.33	124.4	100
Црвена мрежа и V систем на кроење	40.62	100	122.2
Црвена мрежа и шпански систем на кроење	45.16	111.2	109.3

### Одгледување на пиперка и домати на вештачки супстрат со фертиригација

Одгледувањето на земјоделските култури на вештачки супстрат (медиум) за одгледување се разликува од начинот на одгледување директно на поле. Вештачкиот супстрат, поради лимитираниот волумен влијае на формирање на помал коренов систем, а како резултат тоа, барањата за вода, кислород и хранливи материи е поинтензивно. Како резултат на промивањето на хранливите материи надвор од лимитираната коренова зона, се јавува потреба од постојано дополнување на резервите со истите. Можното намалување на приносите одгледувани на вештачки супстрат може да се случи како резултат на долгиот интервал на залевање и фертиригација, што резултира со недостаток на хранливи материи, а во многу случаи и на вода. Оттука, обезбедувањето на пократки интервенции и порции може да ги компензира недостатоците од одредени хранливи материи. Почестите залевања и фертиригација можат да го подобрат извлекувањето на хранливите материи преку два главни механизми, и тоа: континуирано надополнување на хранливи материи во веќе промиената зона на кореновиот систем или преку подобрување на транспортот на хранливите материи со зголемено внесување на истите, секако доколку просечната содржина на вода во супстратот е повисока. Интервалот на залевање и фертиригација, концентрацијата на хранливите материи и соодносот помеѓу нив, како и рН реакцијата на растворот, потребно е да се одржуваат во зависност од потребите на културата и супстратот.

По дефиниција, супстрат (медиум за одгледување) претставува материјал различен од почвата, природен или вештачки, или пак некои органски или минерални остатоци од индустриски процеси, кои се користат како мешавини или самостојно. Може да биде хемиски активен или инертен, а со тоа да влијае или да не влијае на процесот на исхрана. Според материјалот од кој потекнува, супстратот може да се класифицира на минерален и органски. Минералниот пак, може да се подели на: природен, добиен од карпи или минерали без третман или на база на некои едноставни физички третмани како просејување (пример, песок, вулкански туф итн); третиран или добиен со физички и хемиски процеси (експандирана глина, перлит-силикатни вулкански карпи загревани на температура од 1000°C, вермикулит-хидриран магнезиум алуминиум силикат, камена волна-мешавина од базалтни стени, вар и јаглен фузирани на температура од 1600°C) и остатоци од индустриски процеси (кршена цигла, јаглен од топилници). Супстратите од органско потекло се поделени на: супстрати од природно потекло (тресет од различно потекло), рогозина,

остатоци од лисна маса, шумски растенија итн.; синтетички (органиски полимери добиени со хемиска синтеза како експандиран полистирен, уреа-формалдехид, полуретанска пена итн.) и остатоци или биопродукти од домашни, индустриски и земјоделски активности, при што повеќето од нив мораат да бидат компостирани пред нивна употреба со цел да се добие стабилен материјал (оризови лушпи, кора од дрвја, органско ѓубре, кокосови влакна, прашина од пилани итн.).

Некои поважни карактеристики кои ги поседуваат вештачките супстрати (медиум) кои влијаат на оптимален раст и развој на растенијата се прикажани подолу. Така, од водно-физичките карактеристики ги издвојуваме: високата ретенција на влага што овозможува леснодостапна вода за растенијата, висока содржина на воздух при ниска тензија на водата, ниска привидна густина поради што супстратот се одликува со мала тежина, добра аерација, висок хидрауличен кондуктивитет кој овозможува добра дренажа, добра вкоренување и стабилност на растението и др. Од хемиските карактеристики ги издвојуваме: високиот капацитет за изменливост на катјони, умерено ниво на задржување на хранливи материи и способност за снабдување на растенијата со истите, пуферен капацитет и способност за одржување на униформно ниво на рН реакцијата, ниска содржина на растворени соли, низок сооднос на C/N и стабилност при декомпозиција кај супстратите од органско потекло и др.

Што се однесува до рН реакцијата, растенијата можат да виреат во широки граници (4-8) без притоа да претрпат некои сериозни физиолошки пореметувања. Во секој случај, растот и развитокот на растенијата се намалува при екстремно кисела или алкална реакција. Поради интензивниот начин на одгледување на растенијата на вештачки супстрат, потребно е постојано рН реакцијата да се одржува во тесни граници. При висока алкална реакција (повисока од 7,5-8,0), достапноста на P, Fe, Mn, B, Zn и Cu за растенијата се намалува, додека при кисела реакција (пониска од 5) се јавува дефицит на N, K, Ca, Mg и други хранливи материи. рН реакцијата кај нов некористен медиум од стаклена волна може да биде многу висока (7-8). Овие услови можат да бидат подобрени пред расадување на културата со ацидификација на хранливиот раствор до граници повољни за најголем дел од растенијата (5,5-6,5). Кај органските супстрати со кисела реакција, со додавање на доломит или дополнителна концентрација на Ca и Mg во хранливиот раствор, може да се поправи рН реакцијата на истиот, додека кај супстратите со неутрална или алкална реакција се користи сулфур.

Инертните супстрати се одликуваат речиси без никаква катјонска изменливост, немаат пуферен капацитет и не содржат хранливи материи. Преку процесот на фертиригација на растението му се обезбедуваат сите неопходни хранливи материи кои недостасуваат во водата за наводнување. Ѓубрињата кои се користат кај инертните супстрати мора да бидат претпазливо избрани и во согласност со квалитетот на водата, особено со концентрацијата на бикарбонатите во водата за наводнување. Поради слабиот капацитет за пуферност, рН реакцијата мора да биде правилно контролирана, а најлесно се врши со брз тест на водата и ѓубрињата кои треба да се аплицираат. Од друга страна, органските супстрати имаат спротивни својства, односно висока катјонска изменливост, висока пуферност и постабилна рН реакција. Како резултат на присуството на хранливи материи, не секогаш може да се постигне целосна контрола на растворот за прихрана. Органските супстрати полесно поднесуваат неправилен режим на фертиригација или рН реакција во споредба

со инертните. Генерално, за потребите на земјоделските култури и за квалитетно земјоделско производство, најчесто се подготвуваат супстрати кои преставуваат мешавина од различни материјали од органско или минерално потекло, со цел да се искористат индивидуалните позитивни карактеристики на секој од материјалите во комбинација со фертиригацијата. Инаку, во поразвиените земји во светот, доста често се практикува и одгледување на култури во раствори со хранливи материи. Оваа техника веќе беше опишана погоре при производството на расад. Кај културите кои се одгледуваат на вештачки супстрат и кај фитотрониците, од особено значење е постојаното следење на рН реакцијата и ЕС (електричниот кондуктивитет-засоленост) на растворот. ЕС на хранливиот раствор и растворот кој се дренира надвор од кореновиот систем, се од особено значење за утврдување на ефектот од извршеното залевање и фертиригација. Разликата на ЕС на дренираната вода и хранливиот раствор не треба да биде поголема од 0,4-0,5 dS/m, секако согласно квалитетот на водата за наводнување. За следење и мониторирање на водата и растворот за залевање и фертиригација, како и за следење на дренираната вода се препорачуваат дневни штик анализи на рН, ЕС, NO<sub>3</sub> и Cl. Месечните анализи опфаќаат детална анализа на сите потребни хранливи елементи пропратени со анализа на растителниот материјал.



Слика 21. Одгледување на домати на вештачки супстрат