



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



МРЕЖА ЗА РУРАЛЕН РАЗВОЈ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ПРОЕКТ НА УСАИД ЗА АДАПТАЦИЈА
НА ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО КОН
КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

ВЛИЈАНИЕ НА
КЛИМАТСКИТЕ
ПРОМЕНИ ВО
ГРАДИНАРСТВОТО
И МЕРКИ ЗА
АДАПТАЦИЈА КОИ
СЕ ПРЕПОРАЧУВААТ
ВО РЕПУБЛИКА
МАКЕДОНИЈА

Проф. д-р Гордана Попсимонова

Оваа публикација беше подготвена со поддршка на Агенцијата на САД за меѓународен развој– УСАИД од тимот на проектот за Адаптација на земјоделството кон климатските промени, имплементиран од Мрежата за рурален развој на Република Македонија.

Мислењата на авторите кои се искажани во оваа публикација не ги одразуваат ставовите на Агенцијата на САД за меѓународен развој - УСАИД или на Владата на Соединетите Американски Држави.

СОДРЖИНА

5	ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ГРАДИНАРСТВОТО И МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА КОИ СЕ ПРЕПОРАЧУВААТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
8	ПОСЛЕДНИ ЕФЕКТИ ОД ГЛОБАЛНОТО ЗАТОПЛУВАЊЕ И ТЕХНИКИ ЗА АДАПТАЦИЈА КАЈ ЗЕЛЕНЧУКОТ
9	СТРАТЕГИЈА ЗА ГЛОБАЛНОТО ЗАТОПЛУВАЊЕ
11	ЗАШТИТА ОД ВИСОКИ ТЕМПЕРАТУРИ И ВЕТРОВИ
13	МУЛЧИРАЊЕ ИЛИ ПОКРИВАЊЕ НА ПОЧВАТА
15	МРЕЖАРНИЦИ
17	ПРАВИЛНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ВОДЕНИТЕ РЕСУРСИ



ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ГРАДИНАРСТВОТО И МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА КОИ СЕ ПРЕПОРАЧУВААТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



Глобалното затоплување станува светски проблем, особено во последните 20 години, период во кој средната температура расте на глобално ниво, а со тоа се зголемува и влијанието на глобалното затоплување во светското производство на зеленчук и овошје. Градинарското производство се одвива во региони каде релативната влажност на воздухот, температурата на воздухот и почвата, пристапот до вода и хранливи материи е релативно избалансиран. Досега се извршени неколку компаративни анализи за состојбата во градинарското производство пред и после кли-

матските промени, како и контрамерките кои се преземаат за ублажување на ефектите.

Компаративните предности на дел од територијата на Република Македонија битно влијаат градинарството да биде една од најважните области во земјоделството. Вековната традицијата, климатските и почвените поволности, високиот и специфичниот квалитет и реномето кое е стекнато во поширокиот регион се основа за успешно производство на градинарските производи. Во поглед на површините, од вкупно 420.000 ha под ораници и бавчи, градинарски култури се одгле-

дуваат на повеќе од 60.000 ха (14%), што после житните култури (43%) е најголема површина од одредена растителна група.

Поради рељефот кој го има, на релативно малата територија на државата владеат повеќе изменети видови на клими (медитеранска, континентална и планинска). Заедно со позицијата во умерениот географски појас, постојат услови за виреење на популациите и одгледување на сорти од многу видови зеленчук.

Еколошката состојба во Македонија е слична со еколошката состојба во другите земји од Централна и Источна Европа. Во рамките на централистичко планираните стопанства, развојот главно се гледа во зголемено производство во индустрискиот и енергетскиот сектор што резултира со преголема експлоатација на природните ресурси и значителна деградација врз животната средина.

Притисокот што се врши врз животната средина, како резултат на земјоделските активности, главно опфаќа: влијание врз биолошката разновидност, ерозија на почвата, создавање на земјоделски отпад и и загадување на водите, како и емисија на стакленички гасови.

Според последните податоци за употреба на вештачки ѓубрива, може да се види дека употребата на вештачки ѓубрива е мала (околу 104 кг. вештачко ѓубриво со NPK (азот, фосфор, калиум) на хектар обработлива почва, или 12 кг. NPK на хектар обработена површина). Нема прецизни податоци за користење на вештачко ѓубриво на ниво на индивидуални површини. Процентот на емисии од стакленички гасови (GHG) од земјоделскиот сектор изнесува 14,13% од вкупната емисија на гасови на национално ниво.

Проценките се дека глобалната средна температура е зголемена за $0.74 \pm 0.18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ пресметана по линеарен тренд за последните 100 години како резултат од емисиите на стакленички гасови. Климатските промени, како што се температурата, врнежите и тропската циклонска активност е силно поврзана со земјоделското производство, водните ресурси, како и разновидноста на видовите. Последните климатски промени веќе имаат влијание на сите земјоделски растенија во светот. Зеленчукот и овошјето како растенија со висок приоритет имаат сериозни последици поради ви-





соките температури. Во тек се повеќе истражувања поврзани со влијанието на климатските промени врз земјоделските култури и се развиваат повеќе технолошки мерки како и нови сорти со поголема отпорност на високи температури.

Негативните ефекти од глобалното затоплување се забележуваат насекаде низ светот, особено во примарното производство на зеленчук каде се повеќе се сретнуваат појави на мутирани плодови како резултат од високите температури, како и појава на болести кои не се карактеристични за регионите во кои се појавуваат.

Во производството на зеленчук, се појавуваат мутации кај плодовите од различен вид, директно резултирани од глобалното затоплување. Најчести ефекти од глобалното затоплување при производството на зеленчук во светот се намалување на приносот и слаб квалитет на плодовите.

Поради тоа, во светот се развиваат нови техники за адаптација на ефектите од глобалното затоплување преку анализа на проблемите и практичен пристап против негативните влијанија од глобалното

затоплување врз градинарското производство.

Научниците проценуваат дека глобалната средна температура е зголемена за $0.74 \pm 0.18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ пресметана по линеарен тренд за последните 100, а индексот на затоплување во последните 50 години е двојно поголем од индексот за последните 100 години.

Според истражувањата за климатските промени, во одредени делови во светот се очекуваат драстични промени во температурите во текот на сите годишни времина, а во одредени делови од светот промените ќе резултираат со екстремни врнежи и силни ветрови.

Пресметките на научниците покажуваат дека глобалната средна температура во 21от век ќе порасне за $1.8\text{--}4.0^{\circ}\text{C}$ а притоа значително ќе се зголеми концентрацијата на стакленичките гасови во атмосферата. Земјоделското производство се соочува со висок ризик од ефектите на глобалното затоплување. Научниците предвиделе дека регионите поволни за производство на рано-градинарски култури со тек на време ќе се префрлат повеќе на север.

ПОСЛЕДНИ ЕФЕКТИ ОД ГЛОБАЛНОТО ЗАТОПЛУВАЊЕ И ТЕХНИКИ ЗА АДАПТАЦИЈА КАЈ ЗЕЛЕНЧУКОТ



Кај зеленчукот чести појави се мутација и неправилна развиеност на плодовите, а дополнително се појавува и намалување на приносот, низок квалитет на плодовите и неуниформираност. Најчесто овие појави настануваат при изложеност на високи температури на растенијата непосредно по нивното расадување. Семенските куќи постојано истражуваат и вршат селекција на нови сорти кои имаат подобрени својства и отпорност на високи температури. Истражувањата покажуваат дека бессемените сорти на зеленчук имаат поголема отпорност на надворешните влијанија од климатските промени.

Производството во заштитени простори (стакленици, пластеници) станува се пораширено и поразвиено на светско ниво. Целогодишното производство и транспорт на подолги релации

е стандардна пракса. Сепак летните температури во последните години го надминуваат оптималниот опсег. Продуктивноста и квалитетот на најраспространетите зеленчуци кои се произведуваат во заштитени простори како домати и јагодите, се намалува како резултат од климатските промени. За да се одржуваат идеални услови при производство во заштитени простори се користи вентилација, засенчување и ладење со замаглување. За заштита од интензивна светлина и одржување на спектралниот квалитет во заштитените простори се инсталира фото-селективна фолија.

За производство на јагоди се практикува нов систем со повисоки редови и медиум во кој ефектот на ладење преку испарување на водата се карактеризира намалена температура до 3°C од постоечките системи за производство.

СТРАТЕГИЈА ЗА ГЛОБАЛНОТО ЗАТОПЛУВАЊЕ



Глобалното затоплување е неизбежно. Заради тоа, повеќе од потребни се истражувања на мерки за ублажување на ефектите (техники за намалување на емисиите на стакленички гас) и развој на техники за адаптација.

Во светот веќе се воспоставени стратегии за развој на мерки за ублажување на ефектите од глобалното затоплување како употреба на сорти кои се карактеризираат со поголема отпорност на високи температури кои ќе ги задоволат потребите на производителите. Дополнително на тоа, потребна е поголема проценка на природата, степенот и влијанијата на темпото со кое глобалното затоплување го зема својот замав. Резултатите од таквите истражувања ќе послужат за понатамошен развој на мерки во примарното земјоделско производство.

Во моментот, во светот се развиени краткотрајни и продолжени мерки. Краткотрајните мерки се состојат од: развој на мерки и техники за справување со постоечките нарушувања и оштетувања како влијанието врз бојата на плодовите и абнормален развој на плодовите; хемиска контрола на р`тењето; контрола на температурата во овоштарниците и заштитените простори и расадување на сорти кои се отпорни на високи температури. Продолжените мерки се состојат од: образложување на механизмот на високата температура врз развојот на растенијата и плодовите; анализа на генетската експресија (MdMYBA) под високи температури; анализа на односот помеѓу високата температура и квалитативните својства на растенијата; програма за развој на нови сорти и техники кои имаат повисока адаптивност на глобалното затоплување од постоечките сорти.



Сите истражувања покажуваат дека земјоделството учествува со 10-12% во глобалната емисија на стакленички гасови. Важно е и понатаму да се истражуваат начини за намалување на емисијата на стакленичките гасови и се очекува дека со воспоставување на новите мерки и практики, до 2025 емисијата на CO₂ ќе се намали за 25%. Како дополнување на мерките и техниките за ублажување на ефектите од глобалното затоплување, практичниот пристап наспроти постоечките негативни влијанија на глобалното затоплување е многу важен за одржливо земјоделство и производство на храна, а во исто време образложувањето на механизмот на високата температура е подеднакво важно за нивен ефективен развој. Треба и понатаму да се врши практично и основно истражување на плодовиот зеленчук и другите растенија за успешно да се надминат проблемите предизвикани од глобалното затоплување.

Покривањето на почвата со некои материјали се применува за спречување на развојот на плевели, испарувањето и зачувувањето на физичките и хемиските својства на почвата. Таа мерка се нарекува мулчирање (со потекло од англискиот збор *mulching*). Прв пат покривањето на почвата се користело при производството на ананас на

Хаваите со цел да се спречи појавата на плевелите, а потоа ова го прифатиле и производителите на цвеќе. Денес ова е многу раширена специјална агротехничка мерка за производство на зеленчук.

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

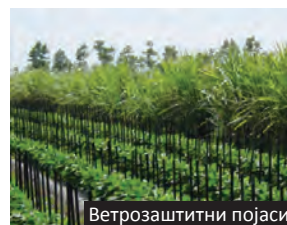
ЗАШТИТА ОД ВИСОКИ ТЕМПЕРАТУРИ И ВЕТРОВИ

Превисоките температури можат да нанесе штети на расетнијата. При висока температура интензитетот на асимилација опаѓа, а интензитетот на дисимилација расте. Во таков случај растението создава мали количини на органска материја и останува непродуктивно. Покрај тоа, настануваат и други пречки во физиолошките процеси. Големата жега може да предизвика изгореници на различните органи на растението, но и угинување.

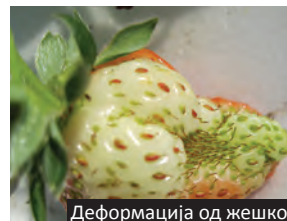
Од големата жега одбраната е можна со наводнување. Целта е растението да се освежи. За оваа цел се користи краткотраен дожд во утринските часови. Со помош на дождовните капки воздухот се лади. Со испарување на капките дожд од листовите, а потоа и со испарување на водата од почвата се троши топлина. Така се намалува температурата на воздухот и почвата, а растенијата се освежуваат.

Градинарските култури немаат подеднакви барања за топлина, светлина, влага во воздухот и почвата. Познавајќи ги биолошките особини на одделни култури и комплексот на надворешни услови, дел од нив може да се изменат. Така некои видови заштитени од ветровите со помош на шумски појаси, овоштарници или дрвореди даваат повисоки приноси отколку на отворен, не заштитен простор од ветрови.

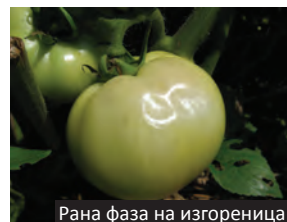
Најосетливи на дејството на ветровите се боранија, бостан и пиперка. Помалку осетливи се: грашок, домати, карфиол, спанаќ и др. Во северните делови на растенијата штетно делуваат студените ветрови, додека во јужните делови топлите и суви ветрови. Штетите кои ги нанесуваат ветровите на растенијата се од механичка и физиолошка природа. Ветрот ги крши и кине одделните органи на растението-гранки, листовите, цветови или плодови, а може да се уништи и целото растение. Кај тиквените култури ветер ги заплет-



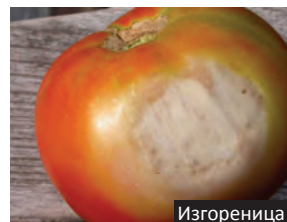
Ветрозаштитни појаси



Деформација од жешко



Рана фаза на изгореница



Изгореница

кува и ги кине ластарите. Ветровите го тресат поленот од цветовите, поради што оплодувањето е послабо и несигурно. Штетното делување на ветровите се манифестира и на физиолошките процеси на растенијата. Ветровите носат студен или топол и сув воздух и со тоа предизвикуваат нагли промени на температурата, што негативно се одразува врз процесот на асимилација, дисимилација и транспирација. Ветровите ја отстрануваат воздушната влажност и ја сушат почвата. Тоа негативно дејствува на водниот режим. Со струењето на воздухот од површината на почвата се отстранува CO₂, концентрацијата се намалува, а со тоа се намалува и интензитетот на фотосинтеза.

Со цел да се елиминира штетното дејство на ветровите и создавање на поволна микроклима, растенијата се одгледуваат помеѓу растителните кулиси. Просторот може да биде заштитен со кулиси само од едната страна, и тоа од онаа од која најчесто дуваат ветровите или од сите четири страни. За кулисите се употребуваат едногодишни растенија со висок раст со разгранети и облистени стебла.

Во топлите предели за кулисите се од пченка, сирак, сончоглед и коноп. Во постудените предели за таа цел се користат озими жита, рж, јачмен или пченица, а понекогаш и овес. Во сушните области се сее сирак или суданска трева. Кулисите исто така можат да бидат од висока бакла, детелина и сточен кељ.

Во внатрешноста на кулисите се создава специфична микроклима. На површината на почвата во кулисите температурата на воздухот е повисока за околу 1-4°C. ваквата разлика е најголема во студените ветровити денови и во утрински-

те часови, а во тивките и топли денови и во полудневните часови таа разлика е незначителна. Температурата на почвата на длабочина од 10-20cm е за околу 1-2°C повисока. Влажноста на почвата на длабочина од 10 до 20cm во просек е околу 10% повисока. Релативната влажност на воздухот е повисока за околу 10-12%, јачината на ветровите е помала за 2-3 пати. Концентрацијата на CO₂ е за околу 2-3% повисока. Кулисите со својата сенка поволно делуваат на некои видови поради тоа што јакото сонце често предизвикува опекотини на плодовите или другите органи. Тоа е честа појава на соцветието од карфиолот, на плодот од домати или пиперка. Сенката од кулисите ги намалуваат овие штети. Растенијата се развиваат посилно и побрзо, сезабрзува развојот на генеративните органи, оплодувањето е сигурно и целосно, плодоносењето е порано и подолготрајно, бербата е во просек за 6-12 дена порана, приносите се поголеми за околу 30-100% и квалитетот на производите е подобар. Кулисите најчесто се користат при производство на домати, краставици, лубеници и дињи, пиперки, боранија, патлиџан, карфиол, салати.

Растенијата кои се користат за кулиси се сеат или садат во ленти со ширина од 1-1,5m. Расојанието помеѓу траките од кулиси е 7-20m. Во северните предели растојанијата се помали, а во јужните поголеми, но тоа зависи и од висината на расенијата во кулисите. Кај високите растенија широчината е поголема, а кај ниските помала. Во пракса се смета дека широчината на заштитената површина е еднаква на 7-10 пати поголема од височината на кулисите. Кулисите не треба да се бидат густе и компактни, туку треба да овозможат струење на воздухот.

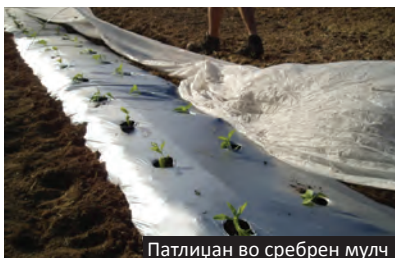
МУЛЧИРАЊЕ ИЛИ ПОКРИВАЊЕ НА ПОЧВАТА



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

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

Сламата за покривање се сецка (со должина 5-8cm) и во слој од 5-8cm се поставува помеѓу растенијата (кога тие ќе достигнат висина од 15cm). Сламата задржува талог од 2-2,5mm, за што мора да се води сметка при одредување на нормата за наводнување. Растреситоста на сламата, односно присуството на воздух како изолатор, овозможува температурата на почвата да биде пониска за 7-8°C во однос на температурата на непокриена почва. Денес за покривање се ко-



ристат најчесто црни или темни полиетиленски фолии со дебелина од 0,03 до 15mm и ширина од 80-150cm (прозирните се непогодни поради развојот на плевели). Пред поставување на фолијата почвата се обработува, ѓубри, се изведува предсеидбена подготовка на почвата или подготовка пред садење и наводнува. Површината на почвата треба да е рамна за подобро поставување на фолијата на почвата. Фолијата може да се поставува рачно или машински.

На тракторот се монтира уред кој ја носи фолијата и ја поставува на почвата, а два бразда-

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

При користење на црна фолија плевелите не се развиваат бидејќи многу брзо етиолираат и умираат. Во текот на сончевите денови црната фолија се загрева, а од неа и површинскиот слој на почвата поради фактот што фолијата е добро припиена на почвената површина. Во текот на нокта фолијата пропушта малку топлина, па то-

гаш 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 црната фолија, плодовите се заштитени од загдување, што е особено значајно во производството на јагоди. Фолијата слабо пропушта CO₂ и концентрацијата на CO₂ под фолијата се зголемува за 2-6 пати. Зголемената концентрација на CO₂ продрира во зоната на растенијата низ отворите и позитивно делува на фотосинтезата. Покривањето на површината посебно со црна фолија, покрај намалувањето на бројот на мерките за неа се овозможува порано производство (диња, лубеница, краставица), а кај повеќето култури се зголемува приносот (кај доматиот за околу 70%, а кај краставицата за околу 20%). Покрај класичните фолии денес се користат био-разградувачки црни фолии и мулч хартија кои се еколошки материјали, поради тоа што се разградуваат во почвата.

МРЕЖАРНИЦИ

Наместо класичните пластеници, покривањето на оранжериите со мрежи станува стандардна пракса. Таканаречените „мрежарници“ се ефективни и економични структури за засенчување на културите кои во исто време служат и како заштита од надворешни влијанија (ветер и град), од инсекти и птици, го одржуваат температурниот режим и релативната влажност во внатрешноста и имаат значително влијание при заштета на вода за наводнување.

Целогодишното производство на градинарски култури со висок квалитет е вистински предизвик кој е остварлив доколку производството се одвива во технолошки унапредени оранжери или доколку производството се одвива на две одделени локации чии периоди на берба се комплемен-



Мрежарници

тарни. На пример, во јужните делови од Шпанија отсуството на оранжериско производство во летниот период се заменува со производството во мрежарници од повисоките региони со што се обезбедува целогодишна достапност на производите. Таквата пракса има дополнителен позитивен ефект на економијата во повисоките региони бидејќи тие региони во Шпанија се главно неразвигени и имаат висок процент на невработеност.

Постои врска помеѓу порозноста на мрежата и нејзината пропустливост на сончева светлина, но притоа ефектите од



Мрежарник

сончевата радијација влијаат на нивото на трансмисија и самото засенчување. Експериментите за пропустливост на светлина покажуваат дека зелената мрежа со густина 15 има степен на пропустливост од 58 и 62%. Присуството на прашина на мрежите може значително да ја намали пропустливоста на

светлината и тоа од 73 на 56% кај мрежарниците со со густина 35. Намалувањето на пропустливоста на светлина зависно од намената, може да се смета како позитивен ефект кај инсталациите за засенчување, додека кај инсталациите чија намена е заштита од инсекти или град, се смета за негативен ефект.

Мрежата се користи за ефективна заштита од штети кои може да ги причини ветерот. Мрежата може да ја редуцира брзината на ветерот за 75 до 95% во внатрешноста во однос на надворешноста на мрежната заштита. Тоа особено се изразува кај големите мрежарници каде струењето на воздухот е многу поголемо при краевите отколку во средината на мрежарникот.

Постојат повеќе математички методи за пресметување на внатрешната температура во мрежарниците. Како и кај стандардните оранжерии, степенот на вентилација има значајна улога во структурите покриени со мрежа, притоа порозноста на мрежата има значително влијание на вентилацијата во внатрешноста. Средните воздушните температури се малку пониски (до 1°C) кај мрежарниците со густина 15 додека кај мрежарниците со погуста плетка густина од 35 средната температура е за 1°C повисока. Просеч-

ната минимална и максимална воздушна температура е поекстремна и се задржува повеќе во ниските мрежарници (3,5m) отколку кај високите мрежарници (5m). Температурата значително се покачува кога степените на вентилација во внатрешноста се ниски.

Во периодот на дневна светлина се појавува мала редукција на испарување кај мрежарници со целосна покриеност. Тоа што е интересно да се напомене е дека мрежарниците може да заштедат вода за наводнување и до 30% во однос на производството на отворено без притоа да се претпат загуби во квалитетот и приносот.

За успешна манипулација со вегетативниот развој на културите, како и за зголемување на приносот и квалитетот, се препорачува употреба на обое-ни мрежи наместо конвенционалните бели или црни мрежи. Кај обоените мрежи, спектралната манипулација има цел да се постигнат потребните физиолошки активности кај растенијата, додека расфрлувањето на светлина ја подобрува пенетрацијата на светлина во внатрешноста на мрежарникот. Во некои случаи, треба да се има предвид и бојата на мрежата која ќе се инсталира за да се зачува визуелното влијание на мрежарниците врз животната средина.

ПРАВИЛНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ВОДЕНИТЕ РЕСУРСИ



За културите да бидат здрави и да не претрпуваат стресови, тие мора да имаат доволно вода на располагање во почвата. Кога културата ќе ја потроши расположливата количина вода, таа мора повторно да се надополни по пат на наводнување. Количината вода што треба да се надополни со наводнување зависи од интензитетот на два процеса (1) испарувањето од површината на земјата и (2) транспирацијата од листовите на културите. Збирот од овие две е познат

како евапотранспирација (ЕТ) и се смета дека тој ги претставува вкупните потреби на културата за вода.

Потребите на културите за вода може да се пресметаат според неколку методи, на пр. со евапоратори, податоци за временските услови или мониторинг на влажноста на почвата. Зоната на ширење на коренот е оној дел на почвата што содржи најголема концентрација на корења од културата. Затоа, најголемиот дел од водата се ек-



Разладување на зеленчукот

страхира од оваа зона од страна на корењата на културата. Мора да се знае длабочината на оваа зона за да може да се пресмета количината на вода која определена култура ја има на располагање.

Зоната на кореновиот систем може да биде претставена како резервоар за вода, кој се полни со вода од наводнувањето и врнежите од дожд, а се празни преку евапотранспирација или истекување вон зоната на кореновиот систем (перколација). При наводнување или врнежи од дожд, водата се инфилтрира низ површината на почвата и влегува во неа. Кога надолното продирање ќе запре, може да се смета дека влажноста на почвата во зоната на ширење на коренот постигнала баланс кој е познат како полски воден капацитет (ПВК). Полскиот воден капацитет се дефинира како максимална количина на вода што почвата може да ја задржи во полски услови.

Доколку почвата се наводни над ПВК, водата почнува да се цеди надолу под зоната на ширење на коренот, каде што веќе не е на располагање на културите.

Дел од водата во почвата при ПВК не е достапна за растенијата и се нарекува “недостапна вода” - и неможе да биде искористена од културата. Поради тоа, само количината вода помеѓу ПВК и точката на венење (ТВ) е на располагање на рас-

тението. Целта на наводнувањето е да се достигне ПВК во зоната на кореновиот систем.

Во услови на одгледување на културата, наводнувањето на почвата треба да почне пред содржината на вода во почвата да ја достигне ТВ, бидејќи тоа неповратно ќе го намали приносот на културите. Содржината на влага во почвата може да се намалува до критичното ниво карактеристично за културата (Технички минимум - ТМ). Зависно од видот на културата, ТМ е дефиниран на 50 до 70% од достапната вода за растението. Наводнувањето треба да почне кога ТМ е достигнат.

За да бидеме сигурни дека нема да се појави перколација, препорачливо е да се користи помалку вода за наводнување од потребното за да се достигне ПВК: со 100% од ПВК треба да се наводнува во лето кога не се очекува дожд или за култури под пластеници, а со 80% од ПВК треба да се наводнува во месеците кога се очекуваат врнежи од дожд. Правилното наводнување, само ја надополнува разликата помеѓу ТМ и ПВК.

Одржливото земјоделство, органското земјоделство и други интегрирани агро-еколошки мерки може да доведат до стабилизација на еко-системите, зачувување и обновување на националните природни ресурси, развивање на селата/руралните средини и спречување на појавата на напуштањето на обработливите површини. Еден од најголемите предизвици за земјоделството во Македонија е воспоставување рамнотежа помеѓу производството на задоволително ниво на храна со превентивната заштита на животната средина и адаптација на ефектите од климатските промени.



Скопје, 2013

