



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



МРЕЖА ЗА РУРАЛЕН РАЗВОЈ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

Оваа публикација беше подготвена со поддршка на Агенцијата за меѓународен развој на САД – 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 за меѓународен развој на САД - УСАИД или на Владата на Соединетите Американски Држави.

СОДРЖИНА

АДАПТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО КОН КЛИМАТСКАТЕ ПРОМЕНИ

ВОВЕД	5
I. ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКАТЕ ПРОМЕНИ ВРЗ ПРИРОДНИТЕ РЕСУРСИ И МЕРКИ НА АДАПТАЦИЈА ЗА ЗАЧУВУВАЊЕ НА ПРИРОДНИТЕ РЕСУРСИ	6
А. ПОЧВА- Влијание на климатските промени	6
Б. ВОДА – Влијание на климатските промени	10
II. ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКАТЕ ПРОМЕНИ ВО РАСТИТЕЛНОТО ПРОИЗВОДСТВО И МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА	13
Влијание на климатските промени во растителното производство	13
1. ОВОШТАРСТВО	15
2. ЛОЗАРСТВО	18
3. ГРАДИНАРСТВО	20



АДАПТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

ВОВЕД

Климатските промени се еден од најголемите предизвици со кој се соочува човештвото. Како последица на покачувањето на содржината на гасовите кои создаваат ефект на стаклена градина во атмосферата се очекува наголемување на температурата на глобално ниво. Влијанието на покачената температура врз приносите на земјоделските култури само по себе не мора да биде негативно, но треба да се има во предвид дека покачената температура силно влијае врз покачувањето на испарувањето на водата и зголемување на потребата на земјоделските култури за вода. Поголемите потреби за вода се пропратени со намалени врнежи во вегетацискиот период и се јавува силно изразен недостиг на вода за нормален раст и развој на земјоделските култури.

Поради ова во Република Македонија се очекува силно изразено намалување на приносите кај културите кои се одгледуваат без наводнување. Ова намалување се движи од околу 10% во 2025 година, до преку 40% во 2100 година, зависно од културата и условите на одгледување. Нормално некои култури нема да може повеќе да се одгледуваат без примена на наводнувањето. Треба да се земе во предвид и трендот на намалување на наводнуваните површини кај нас (од 120000 ха кои може да се наводнуваат се наводнуваат само околу 20000 ха). Сето ова

укажува дека влијанието на климатските промени врз земјоделското производство во Република Македонија ќе има силно изразено негативно влијание.

Ризикот кој произлегува од климатските промени лежи во меѓусебната интеракција на неколку системи со голем број на варијабилни параметри. Затоа тие системи мора да бидат разгледувани како целина. Земјоделството (каде се вбројуваат растителното производство, сточарството, шумарството и рибарството) може да се дефинира како еден од системите, додека климата е сосема друг систем. Ако овие системи се разгледуваат одделно, тоа би не одвело кон приод кој е премногу парцијален. Се смета дека активностите на луѓето влијаат врз климата, која е една од компонентите на средината. Климата за возврат влијае врз земјоделството, како една од основните стопански гранки на секоја земја.

Со цел да се намали или барем да се ублажи негативното влијание од сè поприсутните климатски промени врз земјоделското производство, неопходно е да се отпочне со примена на мерки на адаптација, кои би биле ефикасни на краток или среден рок, а во исто време лесни за имплементација како во практична така и во економска смисла.

I. ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВРЗ ПРИРОДНИТЕ РЕСУРСИ И МЕРКИ НА АДАПТАЦИЈА ЗА ЗАЧУВУВАЊЕ НА ПРИРОДНИТЕ РЕСУРСИ

A. ПОЧВА- ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

Влијанието на климатските промени врз својствата на почвата

Како резултат на глобалното затоплување односно ефектот “стаклена градина” би можеле да се претпостават некои значајни промени врз својствата на почвата:

- Зголемување на температурата на почвата како резултат на зголемената температура на воздухот, со што се зголемува и продолжува периодот во кој почвите се доволно загреани за непречена работа на микроорганизмите (потопли од 5°C). Ова резултира **со забрзано распаѓање на органската материја** особено кај обработливите површини. Поради намалената содржина на органска материја може да се очекува: набивање (компакција) на почвите, намалена водозадржливост, разрушување на структурата на почвата (стабилноста на структурните агрегати се намалува), нарушен водно-воздушен режим и сл.
- Значајно зголемување на евапотранспирацијата предизвикана од зголемувањето на температурата, што во спрега со продолжување на вегетациониот период и зголемениот интензитет на фотосинтезата, води до зголемување на потребата од вода кај растенијата.

- Зголемување на варијабилноста на врнежите, како и нивно можно намалување, што доведува до намалување на почвената влага и појава на потреба од примена на мерки за нејзино конзервирање, како и употреба на системи за наводнување со поголема ефикасност на искористување на водата.

Можни ефекти од врнежите и температурните промени врз почвите

Во Република Македонија, во услови на зголемена содржина на CO₂ би можело да се очекува зголемена продуктивност на растенијата и ефикасност на искористување на водата, а со тоа и зголемување на покриеноста на почвата со вегетативен покривач. Имајќи го во предвид фактот дека во Р. Македонија постои недостиг од вода, и растечко годишно и сезонско варирање на врнежите, произвесно е да се очекува помала продукција на органски материи, па оттука за подолг период се очекува **пониска содржина на органски материи во почвата**. Ова значи дека сите придобивки од зголеменото ниво на CO₂ споменати претходно, во услови на сува клима како во нашата земја би биле неутрализирани. Количините на азот, фосфор и на останатите биолошко важни елементи за развој на растенијата, би се намалиле.

Малите количини на сирова органска материја и периодичното исушување на почвите, би довеле до **намалување на стабилноста на почвените честички и количината на макро-пори**. Количината и структурата на

почвените пори и празнини се мошне значајни за инфилтрационата способност на почвите и намалување на површинските оттечни води. Краткотрајните врнежи со силен интензитет, кои се карактеристични во текот на летниот период во Македонија, можат да предизвикаат интензивни порои посебно на тешки глинести почви и голи површини со ниска инфилтрациона способност на наклонети терени.

При повисоките температури, посебно во сушни услови испарувањето на водата е поголемо, поради што се јавува дефицит од вода во почвата.

Почвена деградација како резултат на климатските промени

Почвите претставуваат ограничен ресурс во производството на храна, подложен на различни типови на почвена деградација, што води кон намалување на продуктивноста на културите и квалитетот на растителното производство. Ерозијата, компакцијата на почвата, салинизацијата и намалувањето на содржината на органска материја претставуваат неколку многу сериозни форми на почвена деградација, кои се сè поинтензивни во услови на сèпоизразени климатски промени.



Сл. 1. Интензивни процеси на ерозија



Сл. 2. Компакција (набивање) на почвата



Сл. 3. Салинизација на почвата

Мерки за адаптација

Во услови на сè поизразени климатските промени, постојат неколку основни мерки на адаптација кои треба да се земат како основни за одржливо управување со почвата и ублажување на негативните ефекти од климатските промени:

1. Покриеност на почвата со растителен покривач – со оваа мерка се постигнува:

- Заштита на почвата од водна ерозија, односно се намалува ударното дејство на дождовните капки;
- Се успорува површинското течење на дождовната вода и се зголемува степенот на инфилтрација;
- Се намалува температурата на почвата особено во летниот период;
- Се зголемува содржината на органска материја во површинскиот почвен слој.

2. Зголемување на содржината на почвена органска материја - е мерка која е тесно поврзана со претходната мерка. Со збогатување на површинскиот почвен слој со органска материја, се зголемува:

- Стабилноста на структурата на почвата;
- Капацитетот за задржување на вода во почвата;
- Капацитет на почвите за задржување на хранливи материи.

3. Пораст на степенот на инфилтрација и капацитетот за задржување на вода - е значаен принцип со кој се овозможува:

- Намалување на дефицитот на вода за растенијата;
- Пораст на приносот и продукцијата на зелена маса;
- Редукција на површинското оттекување на водите (пороите).

Мерки за зголемување на почвената инфилтрација и капацитетот за задржување на вода се:

- Заштитна покривка од растителни остатоци над почвата;
- Намалување на загубите на вода преку евапорација (испарување) со подигнување на ветрозаштитни појаси за намалување на брзината на ветерот и постојана култивација меѓу редовите на насадот со цел да изостане формирањето на покорица (површински непропусен слој);
- Формирање на мали бариери за да се намали површинското оттекување (обработка и поставување на растенијата по изохипси);
- Подобрување на пропустливоста на збиените подповршински слоеви кои го попречуваат навлегувањето на водата во подлабоките слоеви (длабоко орање);
- Употреба на органски ѓубрива за зголемување на почвената инфилтрација и капацитетот за задржување на вода;
- Редукција на наклонот на земјиштето со цел да се даде повеќе време за инфилтрација на водата.

4. Намалување на количината на површинските истечни води (порои)

Заради редукција на загубата на почва, вода, хранливи материи и пестициди; зголемување на количината на достапна вода за растенијата и следствено зголемување на приносите и продукција на зелена маса неопходно е да се превземат следниве мерки:

- Орање по изохипси;
- Подобрување на способноста на почвата за впивање на водата од дождовите и наводнувањето (зголемување на содржината на органска материја, одржување на стабилноста на почвената структура и др.);
- Поставување на бариери по изохипсите со цел да се намали брзината на површинската вода, како подигнување на вегетативните бариери (живи бариери).

Од сето ова, може да заклучиме дека климатските промени, особено глобалното затоплување, можат да имаат силни негативни ефекти на почвената продуктивност и да предизвикаат нејзина деградација и ерозија. Овие промени треба да се разберат како подолготраен процес, чии последици можат да бидат силни и неповратни (иреверзибилни), што значи дека ублажувањето и борбата против климатските промени треба да биде моментална и бескомпромисна. Посебен акцент треба да се даде на почвената деградација и ерозија како најопасни, брзи и непоправливи последици од климатските промени.

Ерозијата е еден од најтешките облици на деградација на почвите, при која неповратно се губи површинскиот (најплоден) почвен слој, а во некои случаи на силна ерозија и целиот почвен покривач. Честопати тоа е брз процес, посебно доколку дополнително е поттикнат и од човековите активности, при што почвениот покривач кој се создавал со векови, може да се изгуби во рок од неколку години. Настанатите штети имаат двоен негативен ефект,



односно покрај тоа што се губи плодниот слој од обработливите површини, во исто време се врши и седиментација на еродираниот материјал врз други обработливи површини во долниот дел на наклонот, како и загадување на водотеците и другите водни тела. Во Р. Македонија околу 2,7% од вкупната површина е под многу силна (ексцесивна) ерозија, додека повеќе од 7% од територијата е под влијание на јаки ерозивни процеси. Под влијание на слаба и средна ерозија се околу 60% од територијата на земјата.

Б. ВОДА – ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

Општо е познато дека земјоделското производство во аридните и семи-аридните региони е во тесна врска со водата за наводнување, пред сè поради дефицитот на истата во овие подрачја.

Наводнувањето има клучна улога во обезбедувањето на храна за енорно зголемената популација во светот, а несомнено е дека истата мерка сèуште ќе има огромна улога и во иднина.

Со примената на наводнувањето не само што може да се зголеми приносот од земјоделските култури, туку се продолжува и ефективниот период на вегетација во областите со аридна и семи-аридна клима, односно одгледување повеќе култури во вегетација, а се влијае и на намалување на користењето на другите поскапи мерки кои можат да влијаат на зголемување на приносот (ѓубрење, избор на сорта/хибрид итн.).

Географската положба и климатските услови во Р. Македонија овозможуваат висока и квалитетна продукција од земјоделските култури, но сепак, лимитирачки фактор за стабилно производство претставува водата. Појавата на суша со различен интензитет и траење е редовна појава. Исто така, со глобалното затоплување, ризикот за зголемени суши уште повеќе се зголемува, а значењето на водата за земјоделското производство, па и за сите други намени станува уште поголемо.

Како резултат на климатските промени, генерално се очекуваат промени на температурите со послаб интензитет во зимските периоди и поинтензивни промени во летните и есенските месеци. Можно е позначително зголемување на температурата на воздухот во летните месеци со посебно нагласување на разликата во температурите помеѓу летните и зимските периоди. Што се однесува до

врнежите, освен во зимските месеци, се очекува намалување/редуцирање на истите во сите останати годишни сезони.

Според резултатите од различните сценарија и анализи може да се заклучи дека примената на мерката наводнување ќе има огромно значење за нашата земја и во иднина.

Со цел да се види ефектот на наводнувањето врз земјоделските култури во нашата земја, доволно е да се прикажат резултатите од приносите на земјоделските култури што можат да опстанат без оваа мерка (само со природни врнежи и примена на други агротехнички мерки). Имено, есенските жита кои се нетипични култури за наводнување, само со интервентно залевање во април и мај, даваат двојно зголемен принос. Пченката како типична култура за наводнување, без оваа мерка е нерентабилна и дава под 2 t/ha принос, а со наводнување приносот се зголемува 400-500%, додека градинарското и овоштарското производство не може да се замисли без примена на оваа мерка. Значи, влијанието на наводнувањето врз зголемување на приносите од земјоделските култури не е спорно, меѓутоа спорен е начинот со кој се управува со водите во земјоделското производство, применетите техники за наводнување, определувањето на времето и точното количество на вода за залевање, малата употреба на техники за конзервација и ефикасно користење на водата, итн.

Обезбедувањето на вода за потребите на наводнувањето не значи дека истата треба да се користи од око, нерационално, бидејќи покрај позитивните ефекти од наводнувањето, неправилното користење на водата (ретки и ненавремени залевања и залевања со помала количина на вода од потребната, како и чести и безпотребни залевања и залевања со преголеми количества на вода), може да предизвика и други негативни ефекти и тоа не само по растението и приносот, туку и врз животната сре-

дина (промивање на агрохемикалии со вишокот на вода), а особено може да се одрази на цената на крајниот производ.

Оттука, доколку се направат поголеми напори за порационално користење на водата во земјоделското производство, особено, кога се очекува климатските промени во иднина да имаат поголемо влијание врз водните ресурси во нашата земја, тогаш ќе се овозможи конзервација и заштеда на вода со која ќе се обезбедат не само нови дополнителни површини за залевање, туку ќе се овозможи и нејзино повеќенаменско користење во секторите и дејностите каде истата била во дефицит.

Мерки за адаптација

Зголемувањето на ефикасноста на искористувањето на водата во земјоделството и нејзина конзервација може да се постигне со примена на следниве мерки:

1. Примена на неконвенционални методи за штедење на вода (користење на третирани отпадни води, рециклирање на веќе користени води за наводнување, итн.);
2. Промовирање на економски мерки за поефикасно користење на водата (субвенционирање на фармерите за штедење на вода, наплата на водата според потрошениот волумен, итн.). Генерално, овие мерки можат



да влијаат кај земјоделските производители за што поголема примена на техники за намалување на потрошувачката на вода и воведување на техники кои штедат вода;

3. Во областите кои се сушни, да се одгледуваат култури кои имаат помала потреба од вода, односно да се изберат култури кои еколошки одговараат на сушните подрачја, како што се: сирак, компири, стрни жита наместо пченка, градинарски култури, овоштарници и др.
4. Примена на мулчирање, мрежа за засенчување и др. техники за намалување на директните загуби на вода од почвата (евапорација) и зголемување на продуктивното користење на водата од страна на растенијата (транспирација);
5. Подобрување на водно-физичките својства и капацитетот за водозадржливост на почвата преку аплицирање на органска материја во почвата;
6. Наводнување според потребите на културата и според утврдени анализи (земање почвени проби или инсталирање на инструменти за следење на влагата во почвата и определување на време и количество на вода за заливање);
7. Употреба на микронаводнување и фертиригација (капково, микроспринклери и сл) наместо примена на наводнувањето со вештачки дожд, онаму каде на располагање има потребен притисок или наместо техника на наводнување со бразди. Микронаводнувањето со фертиригацијата ја врши дистрибуцијата на водата и хранливите материји многу попрецизно до коренот на културата при што не се наводнува меѓуредието во кое нема ефективна коренова маса;
8. Онаму каде се употребуваат напредните системи за наводнување со дождење со примена на линеарни агрегати, центарпивоти, тифони и бумови и сл., по-

требно е да се намали притисокот на распрскувачите и да се намали висината од која паѓа капката (ЛЕПА-Low Energy Precision Application). Со тоа наместо ситна капка која има долг пад до почвата, ќе се добие по-крупна капка која бргу се претвара во почвена влага;

9. Техниките за наводнување со гравитација (бразди, прелевање, плавење) се многу ниско ефикасни и загубите на вода со истекување од крајот на парцелата и процедување вон зоната на активната ризосфера може да бидат и преку 70% од аплицираната вода. Поради тоа, доколку нема притисок за примена на ЛЕПА или микронаводнување, неопходно е да се применат техники кои го зголемуваат степенот на искористување на водата кај гравитационото наводнување како што се примена на техника со две времиња и два протока, наводнување во бранови и други, кои се испитани и проверени кај нас;
10. Промовирање на примена на рестриктивно наводнување (во фаза кога недостатокот на вода нема да има големо влијание врз приносот на културата) или техника на делумно влажнење на коренот, со кои техники и научно е докажано дека нема намалување на приносот од културата, а заштедите на вода се големи;
11. Во многу сушните области да се промовира екстензивното сточарство, наместо одгледувањето на земјоделски култури кои не се профитабилни.

Сл. 4.
Микронаводнување



II. ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО РАСТИТЕЛНОТО ПРОИЗВОДСТВО И МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА

ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО РАСТИТЕЛНОТО ПРОИЗВОДСТВО

Климатските промени се голема закана за биодиверзитетот, земјоделските екосистеми и човековата благосостојба. Глобалната клима е предвидено да се промени радикално. Ова може да резултира со позитивни и негативни влијанија врз лозарството и овоштарството. Можното влијание на глобалните климатски промени врз земјоделските екосистеми е предмет на многу научни студии. На глобално ниво долгорочните анализи покажуваат дека климатските промени ќе влијаат врз:

- Промена во соодветната аклиматизацијата на сортите;
- Промени во дистрибуцијата на постоечките болести и штетници и појава на нови;
- Физиолошки нарушувања;
- Влијание врз квалитетот на плодовите;
- Проблеми при опрашувањето и формирањето на цветни пупки;
- Појава на почвени болести и штетници како резултат на обилните врнежи и повисоките температури;
- Зголемена опасност од ерозија;
- Опасност од силни дождови, јак ветер, град, топло-тен стрес и сл.

Последиците од климатските промени можат да се почувствуваат и во нашите производни услови, а се манифестираат преку:

- Зголемување на температурите во тек на есенскиот и зимскиот период што доведува до слабо задоволување на лозите и овошките со потребните ниски температури што пак се одразува врз нерегуларности во цветањето и лоша продуктивност (јужни региони);
- Повисоките температури во текот на пролетта влијаат врз пораното цветање на растенијата и врз зголемениот ризик од доцните пролетни мразеви (северни региони);
- Формирање на близни плодови поради екстремните температури во текот на летото што доведува до намалување на продуктивноста на лозовите и овошните насади, намалување на синтезата на јагленихидрати и намален квалитет на грозјето;
- Затворање на стомите и прекин на фотосинтезата поради високи температури што доведува до намалување на синтезата на јагленихидрати и намален квалитет на грозјето;
- Сончевата радијација предизвикува штети на гроздовите од типот на изгореници;
- Високите температури предизвикуваат и дехидрирање и намалување на тургорот на зрната со што се намалува квалитетот на грозјето;
- Неравномерните и обилни врнежи во текот на летото влијаат врз намалување на квалитетот на плодовите.



Сл.5. Намалување на тургорот



Сл. 6. Изгореници на плодот

Штети од град

Штетното влијание на градот врз овошните растенија се одразува директно или индиректно. Директните штети се состојат во оштетување или унишување на одделните органи или на целите растенија, а индиректните штети се состојат во тоа што прават големи рани на органите на растенијата, преку кои се вршат инфекции од разни болести. Исто така преку оштетувањето на лисната маса се намалува фотосинтетската активност и создавањето на органска материја во растението. За зараснување на направените рани се трошат огромни количества органска материја со што се намалува диференцирање на цветните пупки на кој начин штетите се одразуваат и во наредната година. Направените рани тешко зараснуваат дури и за неколку години.

Штети од суша

Во нашите производни реони не се ретки случаите на појава на сушни периоди. Поради ова кај нас во ниеден произведен реон не може да се замисли интензивно овоштарско производство без обезбедено услови за наводнување на површините. Сепак во одредени реони се подигаат овош-

ни насади кои подоцна не даваат задоволителни резултати. Негативните последици од недостигот на влагата се намалуваат до извесен степен преку примена на соодветни агротехнички мерки, преку кои се врши акумулирање и конзервирање на водата од врнежите.

Штети од високи температури

Апсолутно максималните температури често може да нанесат штети кај овошните растенија. Високите температури може да влијаат неповолно врз одвивањето на голем број физиолошки и биохемиски процеси. Во текот на физиолошкото мирување влијаат негативно врз процесот на разградување на инхибиторите, во нормалното диференцирање на распадните органи на цветот, за време на цветањето го сушат жигот од толчникот, го оневозможуваат правилното 'ртење на поленот што резултира со намалена родност на растенијата. Во текот на летните месеци предизвикуваат оштетување на кората од стеблото, опекотини на плодовите, пригор на листовите, ја забрзуваат евапо-транспирацијата, го забрзуваат зреењето, го намалуваат квалитетот и способноста за чување на плодовите.



1. ОВОШТАРСТВО

Мерки за адаптација

Адаптивните мерки во овоштарското производство за справување со климатските промени треба да се насочени кон:

- Адаптивни системи и технологии на одгледување кои се помалку подложни на климатските промени и климатската варијабилност
- Соодветно справување со болестите и штетниците
- Разгледување на можноста за производство на нови култури

Избор на подлоги толерантни на суша

За остварување на високи и квалитетни приноси изборот на подлогата во овоштарското производство е од суштинско значење. Основните барања во овоштарското производство при изборот на подлогата се:

- Отпорност на болести и штетници;
- Адаптибилност на почвено-климатските услови;
- Добро вкоренување;
- Долговечност;
- Погодност за интензивни системи на одгледување;
- Обезбедување на постојана и квалитетна родност.

Агроколошките услови во Македонија ја наметнуваат потребата од употреба на овошни подлоги кои имаат висока толерантност кон дефицитот на почвена влага, односно истите да бидат отпорни на суша.

Употреба на УВ и против градни заштитни мрежи

Поставувањето на заштитните мрежи во насадите е перспективна, нова технологија на која во иднина треба посебно да се обрне внимание.

Заштитни мрежи се новина за нашите производители, додека пак во развиените земји, особено за високо доходовните култури, одамна стана вообичаена практика.

Причините за инсталација на заштитните мрежи се многубројни. Со нив земјоделските производители се борат против природни елементи како што се град, суша, висок интензитет на светлина и високи температури.

Основен мотивационен фактор за поставување на заштитните мрежи е борба против град, а како второстепена цел е засенчување на растенијата, со што се редуцираат сончевите ожеготини на плодовите и лисната маса кои причинуваат огромни финансиски загуби кај производителите ширум светот.

Заштитните мрежи имаат улога и во измената на микроклимата во насадите. Во насади покриени со мрежа се зголемува релативната влажност на воздухот, се редуцира светлината и температурата во насадот, со што се намалуваат условите за губење на влагата преку транспирација и евапорација.

Мрежата има улога и врз намалување на радијацијата на топлината од почвата, како резултат на тоа се редуцираат штетите од доцните пролетни мразеви. Други придобивки поврзани со инсталацијата на заштитните мрежи се редуција на брзината на ветерот, и до 50 %, со што се овозможува поефикасна апликација на заштитни средства во насадите. Оттука произлегува дека во насади покриени со заштитна мрежа се подобрува целокупниот амбиент за нормално одвивање на сите процеси во растенијата.

Примена на алтернативни начини на резидба

Редовната и квалитетна резидба е од голема важност при производство на овошје. Тоа е во директна зависност со спроведените агротехнички мерки и со специфичните климатски услови на дадениот регион. Резидбата како земјоделска мерка секогаш се во врска со кондицијата на овоштарникот и специфичните агро климатски услови во одредена година. Со различен тип на резидба може да се постигне совршен баланс на вегетативната и репродуктивната активностна овошките што резултира со редовна и квалитетна родност.

Преку употребата на алтернативни начини на резидба, кои овозможуваат поголем вегетативен раст, овошките се помалку подложни на штетното влијание на максималните температури кои предизвикуваат сончеви изгореници по плодовите. Побујните овошки даваат повисок принос со подобар квалитет на плодовите.

Секако при примена на вакви начини на резидба посебно треба да се внимава овошката да биде доволно оптеретена со род.

Длабоко садење на садниците

Претходно објавените научни податоци за различните длабочини на овошките укажуваат за позитивно влијание на оваа мерка. Длабоко садените овошки подобро ја абсорбираат достапната вода и хранливи материји од почвата. Тие имаат подобар развој и дистрибуција на кореновиот систем. Оваа мерка може успешно да се користи за намалување на влијанието на климатските промени, особено во реони со помал интензитет на врнежи и на почви со слаба водозадржливост.

Очекувани резултати:

- Помала ранливост на овошките од дефицитот на влага во почвата и помала ранливост од лошото влијание на максималните температури;
- Подбор вегетативен раст на овошките;

- Повисок принос пропратен со подобар квалитет на плодовите.

Апликација на водозадржлив гел и *Trichoderma harzianum* на коренот на садниците

Оваа мерка е во насока на подобар првичен развој на кореновиот систем на садницата и намалување на стресот од дефицитот на влага во почвата.

Очекувани резултати:

- Подбар прием на садниците;
- Подбар развој на кореновиот систем на садниците;
- Подобра вегетативна активност на овошките;
- Порано стапување во род на овошките и подобар квалитет на плодовите.



Сл.7. УВ противградна заштитна мрежа



2. ЛОЗАРСТВО

Мерки за адаптација

Употреба на Т-систем на кроење

Системот на одгледување односно кроење на виновата лоза генерално треба да обезбеди рамнотежа меѓу вегетативниот пораст и продуктивноста, а се темели на следниве основни принципи:

- Правилен распоред на ластарите што овозможува оптимална изложеност на светлина и создавање на услови за одвивање на фотосинтезата;
- Оптимална воздушна дренажа што претставува превенција од болести;
- Оптимална примена на агротехнички и ампелотехнички мерки.

Системот на одгледување влијае на многу елементи како што се диференцирањето на родни окца, транспирација на листовите и изложеност на гроздовите на светлина. Системот на одгледување кои најчесто се застапени во лозарското производство се карактеризираат со вертикален распоред на ластарите. Кај ваквиот распоред на ластарите, гроздовите се директно изложени на сончевата светлина. Во услови на појава на екстремни температури како резултат на климатските промени, ваквата поставеност предизвикува појава на изгореници, посебно ако редовите во насадот се во правец север-југ. Примената на специфичен начин на кроење е една од адаптивните мерки која до одреден степен може да го намали штетното влијание на високите температури и сончевата радијација. Т-системот на кроење се карактеризира со поставеност на родните ластари под агол од 45°, што овозможува засенчување на гроздовите.

Употреба на заштитни UV мрежи

Покривните мрежи наоѓаат сè поголема примена во заштитата на лозовите насади.

Тие имаат повеќенаменска функција:

- Заштита од град;
- Заштита од директната сончева радијација;
- Заштита од пролетни мразеви.

Во употреба се мрежи со различна густина и боја. Белите мрежи (слика 9) го редуцираат штетното ултравиолетово зрачење од 8 до 12%. Приносот и квалитетот на грозјето линеарно опаѓа со зголемувањето на интензитетот на засенчување. Во региони каде има критичен број на сончеви часови препорачлива е употребата на бели мрежи.

Употреба на калциум карбонат

Аплицираниот калциум карбонат на гроздот делува како екран кој ја рефлектира светлината и на тој начин го редуцира штетното влијание на сончевите зраци.

Позитивното дејство од употребата на овој природен протектант се состои во следново:

- Рефлектира до 90% од штетното ултравиолетово зрачење без да ја блокира фотосинтетската активност;
- Ги редуцира изгорениците на гроздот;
- Го подобрува обојувањето на зрното.
- Ја намалува температурата и стресот на лозата со што овозможува нормално одвивање на физиолошките процеси и при високи температури на воздухот;
- Го зголемува приносот.



Сл. 8. Т-систем на кроење



Сл. 9. UV заштитни мрежи



3. ГРАДИНАРСТВО

Влијание на климатските промени

Градинарството е трудоинтензивна и високодоходовна гранка од земјоделството со големо значење за стопанството на Република Македонија. Градинарските култури, а посебно домотот, пиперката, краставицата се и мошне осетливи на негативните влијанија од климатските промени. Промените во температурите и врнежите веќе се одразуваат негативно на квалитетот и квантитетот на овие култури, а се очекува зголемувањето на негативното влијание на климатските промени во иднина да го направи економски неисплатливо нивното понатамошно производство. Поради тоа, станува неопходно имплементирање на нови технологии на производство прилагодени на новонастанатите услови.

Основните негативни ефекти од климатските промени во градинарството се: зголемување на сончевата инсолација, зголемување на температурите и намалување на врнежите во текот на вегетацијата. Ова ќе предизвика зголемување на потрошувачката, а со тоа и зголемувањето на дефицитот на вода во текот на вегетацијата како и појава на сончев пригор кој што веќе значително ги намалува приносите во градинарското производство на отворено и во заштитени простори (сл. 10 и 11).

Штетите од сончевиот пригор се посебно значајни бидејќи ги оштетува веќе оформените плодови предизвикувајќи директно намалување на приносот. Во текот на 2012 година најголеми штети од сончев пригор се утврдени на индустриски пипер на отворено (сл. 10). Зависно од локалитетот штетите се движат од 10 до 30% од вкупниот принос. Значителни штети се утврдени и на плодови од домот одгледувани во заштитени простори (сл.11). Голем

мината на штетата зависи од периодот на производство (пролетно-летен или летно-есенски) и од покривниот материјал (стакло, пластика, UV стабилизирана пластика), при што штетите се движат од 3 до 10% од вкупниот принос.

Мерки за адаптација

Мерките за намалување на негативните ефекти од климатските промени може да се поделат на: мерки со кои се намалува ефектот на зголемената сончева инсолација и мерки со кои се намалува негативниот ефект од намалувањето на врнежите.

А. Мерки за намалување на негативниот ефект од зголемената сончева инсолација

- Користење на мрежи за засенчување (сл. 12);
- Користење на покривни материјали за засенчување што можат да се нанесат директно на растенијата со напрскување (калциум карбонат, каолин или други инертни материјали);
- Оставање на поголем број на листови при закинување на врвот кај домот;
- Користење на интензивни агротехнички мерки за побрз развој на одгледуваните растенија;
- Погусто садење на растенијата (сл. 13).

Б. Мерки за намалување на негативниот ефект од намалувањето на врнежите

- Зголемување на масата, а со тоа и смукателната моќ на коренот;
- Воведување на промени во начинот на наводнување .



Сл.10. Сончев пригор кај пиперка во битолско



Сл.11. Сончев пригор кај домот во гевгелиско



Сл.12. Поставени UV мрежи со 15% засенченост во с. Прдејци



Сл.13. Густ насад од пиперка во Кочанско

За намалување на негативните ефекти од зголемувањето на евапотранспирацијата, а со тоа и зголемувањето на дефицитот на вода во текот на вегетацијата, решение се бара во рационалното користење на водните ресурси и во зголемувањето на смукателната моќ на кореновиот систем на одгледуваните растенија.

Мерки за намалување на негативниот ефект од намалувањето на врнежите

За намалување на негативниот ефект од намалувањето на врнежите во текот на 2012 година испитувано е влијанието на габата *Trichoderma harzianum* врз порастот на коренот и зголемувањето на неговата смукателна моќ. При тоа е утврдено видно зголемување на кореновата маса кај растенијата кај кои е применет третман со оваа габа (сл. 14 и 15) и зголемување на хабитусот на третираните растенија.

Сл.14. Разлика во големина на третиран и нетретиран расад со *Trichoderma harzianum*



Сл. 15. Разлика во развиеност на коренот кај третиран и нетретиран расад

Сето досега кажано укажува дека адаптацијата на земјоделското производство кон климатските промени е неопходна и треба да биде сеопфатна. Треба да се ориентира пред сè кон рехабилитација на системите за наводнување и што е можно поефикасно користење на водата во земјоделството. Потребно е да се работи на конзервација на почвата и водата (се очекува негативно влијание на климатските промени и врз почвата преку засилена ерозија, загуба на органската материја и евентуално секундарно засолување како последица на поинтензивното наводнување). Секако дека е значајно да се работи на селекција на сорти, кои би биле потолерантни кон сушата и топлинскиот стрес, како и да се изведат низа на истражувања за можно воведување на култури кои се познати како помалку потрошувачи на вода.

Треба да се истакне дека климатските промени ќе ги интензивираат екстремните метеоролошки појави (почеста појава на суши и поплави, почеста појава на тоplotен стрес, почеста појава на поинтензивни врнежи, почеста појава на град и снег итн.). Можна е појава на нови, кај нас непознати, болести и штетници кои поради климатските промени би го прошириле својот ареал кон посеверните подрачја. Од досега искажаното, може да се заклучи дека е потребно да се превземат мерки за адаптација кон сите овие влијанија на климатските промени.



Автори на текстовите се:

Проф. Д-р Душко Мукаетов,
УКИМ, Земјоделски Институт, Скопје

Проф. Д-р Климе Белески,
УКИМ, Земјоделски Институт, Скопје

Проф. Д-р Марјан Кипријановски,
УКИМ, Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје

Доц. Д-р Виктор Ѓамовски,
УКИМ, Земјоделски Институт, Скопје

Проф. Д-р Зоран Димов,
УКИМ, Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје

Доц. Д-р Вјекослав Танасковиќ,
УКИМ, Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје

Проф. Д-р Слободан Банџо,
УКИМ, Земјоделски Институт, Скопје

