



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



МРЕЖА ЗА РУРАЛЕН РАЗВОЈ НА
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



ПРИМЕНА НА МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

**ПРИМЕНА НА МЕРКИ
ЗА АДАПТАЦИЈА НА
ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО
КОН КЛИМАТСКИТЕ
ПРОМЕНИ**

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.

1

ИЗВЕШТАЈ

ОД СПРОВЕДЕНИ АКТИВНОСТИ
И РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИМЕНА
НА АДАПТИВНИ МЕРКИ КОН
КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО
ОВОШТАРСТВОТО



ИЗВЕШТАЈ

ИЗВЕШТАЈ ОД СПРОВЕДЕНИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИМЕНА НА АДАПТИВНИ МЕРКИ КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ОВОШТАРСТВОТО

МОДУЛ ОВОШТАРСТВО

ПРОФ. Д-Р МАРЈАН КИПРИЈАНОВСКИ И ДОЦ. Д-Р ВИКТОР ЃАМОВСКИ

ДЕЛ: КОНЗЕРВАЦИЈА НА ВОДА И ФЕРТИРИГАЦИЈА,
ПРОФ. Д-Р ВЈЕКОСЛАВ ТАНАСКОВИЌ И ПРОФ. Д-Р ОРДАН ЧУКАЛИЕВ

ДЕЛ: ПОКРОВНИ КУЛТУРИ, ПРОФ. Д-Р ЗОРАН ДИМОВ

1. ВОВЕД

Климатските услови претставуваат основен пред-услов за правилен раст и развој на овошните растенија. Сите животни функции кај растенијата се одвиваат непречено, само во одредени амплитуди на секој климатски фактор, зависно од овошниот вид и сортата. Отстапките од оптималните вредности на кој било климатски фактор, предизвикуваат помали или поголеми нарушувања на нормалното одвивање на физиолошките и на биохемиските процеси кај растенијата, што на крај негативно се одразува на нивниот вегетативен раст, приносот, квалитетот на плодовите и врз оправданоста на одгледување на овошните насади.

Глобалните климатски промени претставуваат една од најголемите закани за земјоделското производство во Република Македонија. Во последните години, во производните реони во нашата земја, овие промени се изразени преку зголемување на температурата и интензитетот на светлината, појавата на чести и долготрајни суши, намалување на вкупното количество на врнежи, појавата на силни и интензивни, поројни врнежи, пропратени со поплави, почеста појава на град, силни ветрови и сл. Поради големата зависност на развојот на овошните растенија од климатските услови, овоштарството претставува еден од

најранливите сектори во земјоделството. Со промената на климатските услови сè повеќе се влошуваат условите за производство на голем број наши традиционални култури. Честопати, појавата на врнежи од град, топлотен удар, долготрајна суша или силен ветер можат да бидат доволни за да го компромитираат или да го уништат целокупниот род во овошните насади. Поради специфичностите на овошните насади, климатските промени негативно влијаат не само во тековната вегетација туку и во наредните производни години.

За нашето извозно ориентирано производство, од витално значење е перманентно производство на високо квалитетни плодови кои ги задоволуваат стандардите на меѓународните пазари. Партнерите од странство бараат континуирано снабдување на договорените количества и квалитет на овошјето, нив не ги интересираат условите за производство во тековната година, бидејќи тоа е должност само на производителите. Штетното влијание на климатските промени врз овоштарството, од една страна, зголемување на конкуренцијата на светските пазари и обврската кон странските партнери од друга страна, ја наметнува потребата од воведување нови алтернативни, адаптивни техники и методи во производство.

Адаптивните мерки во овоштарското производство треба да бидат дизајнирани за лесна и едноставна примена, по можност да не бараат големи финансиски издатоци, односно вложувањето во нив да има економска оправданост. За намалување на штетите предизвикани од климатските промени, во овошните насади можат да се применуваат голем број мерки, меѓу кои се:

- Употреба на заштитни мрежи;
- Избор на соодветни подлоги и сорти за специфични еколошки услови;
- Примена на адаптивни техники на садење на овошките (длабочина на садење, употреба на водозадржливи материјали при садењето);
- Адаптивни начини на формирање на круните и резидба на овошките;
- Соодветно одржување на површините во насадите (затревување, мулчирање на редовите) со цел конзервирање на влажноста на почвата;
- Примена на техника на микронаводнување и фертиригација и правилна програма за нивно користење;
- Утврдување правилен и рационален режим на заливање во овошните насади;
- Употреба на специфични материјали за заштита на растенијата од високата сончева инсолација.

2. УПОТРЕБА НА ЗАШТИТНИ МРЕЖИ

Инсталирањето на заштитните мрежи во овошните насади е перспективна нова технологија на која треба посебно да се обрне внимание. Овие мрежи се новина за нашите производители, но во развиените овоштарски земји, особено за високо доходните култури, одамна е вообичаена практика. Причините за поставување на заштитните мрежи се многубројни. Со нив производителите се борат против природните појави како што се град, суша, висок интензитет на светлина и високи температури.

Заштитните мрежи имаат улога и во измената на

микроклимата во насадите. Кај покриените насади релативната влажност на воздухот е висока, се редуира светлината и температурата, со што се намалуваат условите за губење на влагата преку транспирација и евапорација, како и намалување на топлотниот стрес на растенијата. Податоците говорат и за придобивките од заштитните мрежи при намалување и избегнување на штетите предизвикани од доцните пролетни мразеви преку намалување на радијацијата на топлината од почвата. Други придобивки од употребата на заштитните мрежи се заштита од силни ветрови и подобрување на целокупниот амбиент за нормално одвивање на физиолошките процеси на овошките.

Денес постојат повеќе типови на заштитни мрежи кои меѓусебно се разликуваат и по боја и по густина. Досегашните сознанија покажуваат дека бојата и густината на мрежата имаат влијание врз вегетативниот раст на растенијата, приносот и квалитетот на плодовите. Изборот на мрежата зависи од културата и од условите со осончување во соодветниот регион. Во нашите производни региони за повеќето култури одговараат мрежи кои пропуштаат светлина од 80% до 85%. Притоа, во поосветлени услови на одгледување се поставуваат мрежи со потемна боја (сива, црна) кои вршат поголемо засенчување, а во региони каде осветлувањето е послабо, подобри резултати се постигнуваат со употреба на мрежи со посветла боја.

За правилно функционирање на заштитните мрежи, од посебно значење е потпорната конструкција. За конструкција се користат столбови од различни материјали (метални, бетонски, дрвени) кои во зависност од културата се поставуваат на одредена висина (3-4 м). Потпорната конструкција која се поставува во интензивните овошни насади истовремено може да послужи и за прикрепување на мрежата, но притоа се користат повисоки и поцврсти столбови. За подобро прикрепување на мрежата се користат метални јажиња, сајли, жици, спојки и други елементи со чие добро поврзување се обезбедува стабилност на мрежата. Мрежата треба да има коса поставеност за да може зрната од градот да паѓаат во меѓуредието, односно во просторот каде нема растенија. Ако мрежата не биде добро оптегната

и закосена, зрната од градот се задржуваат на неа и од нивната тежина мрежата може да се искине или, пак, да се урне целиот систем. Во наши услови, заштитните мрежи би требало да се поставуваат на почетокот на април за да се овозможи и заштита од доцните пролетни мразеви. Мрежите се собираат и се прикачуваат за металните јажиња во есенскиот период кога ќе помине ризикот од град, но пред да падне снег под чија тежина можат целосно да се оштетат.

Во рамките на проектот „Мерки за адаптација на земјоделството кон климатските промени“, во јули 2012 година се инсталирани заштитни мрежи во два овошни насади.

1. Насад од круша на локација Младо Нагоричане, Куманово. Насадот е подигнат во 2010 година. Како потпорна конструкција се искористени метални поцинкувани столбови со висина од 3,8 м. Во насадот се посадени 5 сорти, и тоа:

- Виљамовка на подлога дуња и посредник сорта гелертова;
- Црвена виљамовка на подлога дуња и посредник сорта гелертова;
- Абате фетел на подлога дуња;
- Конференс на подлога дуња и посредник гелертова; и
- Harrow Sweet на подлога дуња.

Сите сорти се посадени на растојание 3,2 x 1,3 м (2.404 овошки по хектар). Круните на овошките се формирани според системот витко вретено. Во насадот е користен систем за наводнување капка по капка. Во насадот е инсталирана заштитна мрежа со бела боја и со пропусливост на сончевата светлина од 85%. Во покриениот дел од насадот се застапени сите сорти. Дел од насадот во кој се застапени сортите виљамовка и црвена виљамовка не беше покриен со заштитни мрежи. Овој дел ни послужи да вршиме компаративни согледувања на однесувањето на овошките во заштитениот и во незаштитениот дел од насадот. Во делот каде беше инсталирана, заштитната мрежа е поставувана во функција на крајот на април, а собирања е при крајот на октомври. Во текот на 4 години, го следевме влијанието на заштитните

мрежи врз измената на климатските услови (температура на воздухот), вегетативен прираст на овошките, продуктивноста и квалитетот на плодовите, штетите предизвикани од високата сончева инсолација и врнежите од град, како и влијанието на мрежата врз потрошувачката на вода од страна на културата (евапотранспирација) и можноста за конзервација на вода.

2. Насад од слива, кајсија и праска во село Виничане, Градско. Насадот е посаден во 2009 година. Како потпорна конструкција за мрежата се користени дрвени столбови со висина над земјата од 3,8 м. Во насадот се посадени:

- Сливи, сорта Стенлеј, на подлога џанка и растојание меѓу овошките 4 x 4 м;
- Кајсија, сорта Дачија на подлога џанка и растојание на садење 4 x 4 м;
- Праска, сорта Крестхавен, на подлога лозарска праска и растојание 4 x 3 м.

Кај сите видови, овошките се формирани со чашеста круна. Насадот е наводнуван со бразди. И во овој насад, мрежата е поставувана во функција при крајот на април, а собирања е при крајот на октомври. Во текот на испитувањето, следени се вегетативниот прираст на овошките, приносот и квалитетот на плодовите и температурата на воздухот и почвата, како и влијанието на мрежата врз потрошувачката на вода од страна на културата (евапотранспирација) и можноста за конзервација на вода. Во дел од насадот не е инсталирана заштитна мрежа и тоа ни послужи да направиме компаративни истражувања во заштитен и во незаштитен дел во насадот.



Слика 1. Поставени заштитни мрежи: насад од праски (лево), насад од круши (десно)

2.1. ВЕГЕТАТИВЕН РАСТ НА ОВОШКИТЕ

Дијаметарот на стеблото е интегрален показател за целокупната вегетативна активност и потенцијал на овошките. Порастот на стеблото во одреден период претставува примарен показател за ефектот од примената на одредена мерка во овошните насади. Анализирајќи го влијанието на заштитната мрежа во однос на вегетативниот раст и на развитокот на овошките од круши, констатиравме дека нема значајни разлики помеѓу покриените и непокриените овошки. Прирастот на стеблото зависи од сортата, родноста во соодвет-

ната вегетација и од другите фактори. Кај сортата виљамовка, вкупниот прираст за целиот период е поголем кај непокриените овошки, додека кај сортата црвена виљамовка, вкупниот прираст е поголем кај покриените овошки. Оваа констатација наведува дека и покрај одреденото засенчување при покривање со мрежа, не се попречуваат физиолошките функции на овошките, што би водело кон намалување на нивниот раст и развиток, а преку тоа и нивното нормално плодоносење.

Табела 1. Дијаметар на стеблото кај овошките во насад од круша

Сорта	Статус на насадот	Дијаметар на стеблото, мм				Раст 2012-2015, мм
		2012	2013	2014	2015	
Виљамовка	без мрежа	37,1	47,1	54,3	59,5	22,4
	под мрежа	37,4	48,3	55,6	58,3	20,9
Црвена Виљамовка	без мрежа	43,6	50,2	54,9	60,8	17,2
	под мрежа	42,4	49,3	53,8	61,8	19,4
Просек	без мрежа	40,3	48,7	54,6	60,2	19,9
	под мрежа	39,9	48,8	54,7	60,1	20,2
Абате Фетел	под мрежа	43,1	55,2	63,9	66,3	23,2
Конферанс	под мрежа	43,9	49,7	54,0	58,3	14,4
Narrow sweet	под мрежа	39,4	47,3	50,9	54,2	14,8

Табела. 2 Дијаметар на стеблото кај овошките од праска, кајсија и од слива

Вид сорта	Статус на насадот	Дијаметар на стеблото, мм				Раст 2012-2015, мм
		2012	2013	2014	2015	
Праска-Крестхевен	без мрежа	70,5	77,9	88,6	94,6	24,1
	под мрежа	65,8	74,2	84,7	92,4	26,6
Кајсија-Дачија	без мрежа	100,2	118,5	131,1	138,3	38,1
	под мрежа	97,8	115,8	131,7	139,4	41,6
Слива-Стенлеј	без мрежа	107,9	116,5	126,9	135,4	27,5
	под мрежа	108,2	116,9	127,7	136,4	28,2

Во случајот на мешовитиот овошен насад од праска, кајсија и слива, забележано е благо зголемување на порастот на дијаметарот на стеблото на овошките под заштитните мрежи. Причина за оваа појава може да биде намалување на екстремно високите температури кои владеат во овој регион во текот на летото, од кои физиолошките процеси на овошките се намалени или се сведени на минимум. Оптималната температура за интензивна фотосинтеза кај овошките изнесува 25-30 °C, а со зголемување на температурата над овој оптимум, интензитетот на асимилацијата се намалува. Со намалувањето на температурата во заштитените насади во деновите со екстремно високи температури, се создаваат поповолни услови за создавање органска материја што резултира со подобар развој на овошките. Подобриот развој на овошките на крај води и кон поголем потенцијал за плодоносење и за подобрување на квалитетот на плодовите.

2.2. ПРИНОС НА ОВОШКИТЕ

Приносот на овошките и квалитетот на плодовите се единствениот мотив за одгледување на овошните насади. Бројот на плодовите и нивната големина го детерминираат приносот кај овошките. Во текот на четиригодишниот период на следење на насадот од круши, регистрирани се значајни разлики на приносот помеѓу застапените сорти. Исто така, поголеми разлики се констатирани и помеѓу приносот кај покриените и кај непокриените овошки. Овие разлики, главно, се должат на големите штети предизвикани од град кој падна во јули 2014 година. Кај сортите виљамовка и црвена виљамовка, кои се одгледувани и покриени и непокриени, при употребата на заштитните мрежи во 2014 година, регистриран е скоро двојно повисок принос. Штетите од градот предизвикани преку оштетувањето на лисната маса, и направените рани на овошките и потребата од

поригорозна резидба на оштетените овошки, предизвикуваат намалување на приносот и во наредната вегетација за околу 35%.

Податоците од насадот од праска, кајсија и од слива, укажуваат дека заштитните мрежи немаат поголемо влијание врз приносот на овошките. Но, сепак, се забележува благо зголемување на приносите кај кајсијата и кај сливата и незначително намалување на приносите кај праската при употребата на заштитните мрежи. Од податоците, можат да се забележат многу ниски вкупни приноси на кајсија, што се должи на појавата на доцните пролетни мразеви кои нанесоа големи штети на цветовите во 2012 и во 2015 година, како и нешто помали оштетувања во 2013 година. Ова покажува дека оваа локација е прилично непогодна за одгледување на кајсијата. Во вакви случаи, инсталирањето заштитни мрежи би било крајно нерентабилна мерка, бидејќи ризикот од мразеви е многу голем.



Слика 2. Добра родност на насад од круша, сорта Виљамовка, заштитен со мрежа

Табела 3. Број на плодови по овошка во насад од круша

Сорта	Статус на насадот	Број на плодови по овошка				
		2012	2013	2014	2015	Вкупно 2013-2015
Виљамовка	без мрежа	41,3	57,5	31,7	50,8	181,3
	под мрежа	37,5	59,3	50,9	78,4	226,1
Црвена Виљамовка	без мрежа	16,2	39,1	19,3	29,5	104,1
	под мрежа	18,2	41,9	35,1	54,4	149,6
Просек	без мрежа	28,7	48,3	25,5	39,75	142,3
	под мрежа	27,8	50,6	43,0	66,40	187,8
Абате фетел	под мрежа	26,5	43,9	25,2	36,1	131,7
Конферанс	под мрежа	24,7	73,4	54,4	68,0	220,5
Harrow sweet	под мрежа	13,5	44,5	85,2	46,5	189,7

Табела 4. Принос по овошка во насад од круша

Сорта	Статус на насадот	Принос по овошка, кг				
		2012	2013	2014	2015	Вкупно 2013-2015
Виљамовка	без мрежа	8,91	11,06	7,54	13,14	40,65
	под мрежа	8,22	12,18	14,56	18,78	53,74
Црвена Виљамовка	без мрежа	3,81	8,21	4,37	7,57	23,96
	под мрежа	4,19	8,79	9,32	12,87	35,17
Просек	без мрежа	6,36	9,60	5,96	10,35	32,30
	под мрежа	6,20	10,50	11,94	15,82	44,46
Абате фетел	под мрежа	7,30	11,86	8,26	10,13	37,55
Конферанс	под мрежа	3,94	10,8	10,14	11,47	36,35
Harrow sweet	под мрежа	2,12	7,60	13,25	7,71	30,68

Табела 5. Принос по единица површина во насад од круша

Сорта	Статус на насадот	Принос, т/ха				
		2012	2013	2014	2015	Вкупно 2013-2015
Виљамовка	без мрежа	21,42	26,59	18,13	31,59	69,86
	под мрежа	19,76	29,28	35,00	45,15	94,24
Црвена Виљамовка	без мрежа	9,16	19,74	10,51	18,20	85,46
	под мрежа	10,07	21,13	22,41	30,94	119,50
Просек	без мрежа	15,29	23,08	14,33	24,88	77,65
	под мрежа	14,90	25,24	28,70	38,03	106,88
Абате фетел	под мрежа	17,55	28,51	19,86	24,35	90,27
Конферанс	под мрежа	9,47	25,96	24,38	27,57	87,39
Harrow sweet	под мрежа	5,10	18,27	31,85	18,53	73,75

Табела 6. Принос по овошка во насад од праска, кајсија и од слива

Вид-Сорта	Статус на насадот	Принос по овошка, кг				
		2012	2013	2014	2015	Вкупно
Праска-Крестхевен	Без мрежа	23,9	32,9	38,8	34,3	106,0
	Под мрежа	24,7	33,5	37,9	33,9	105,3
Кајсија-Дачија	Без мрежа	3,31	10,4	23,5	5,4	39,3
	Под мрежа	3,54	11,5	22,8	6,4	40,7
Слива-Стенлеј	без мрежа	19,9	29,9	40,5	45,6	116,0
	под мрежа		30,6	43,6	47,1	121,3



Слика 3. Овошки од праска и од слива, заштитени со мрежа

ции на растенијата кои резултираат со поголема концентрација на суви материи, кои, пак, го подобруваат квалитетот на плодовите. Добиените резултати покажуваат дека кај испитуваните сорти, крушата е варијабилна, но во рамките на сортните карактеристики. Во просек за сите години на следење кај сортите виљамовка и црвена виљамовка, покрупни плодови се забележани кај овошките кои се одгледувани по заштитните мрежи, што, главно, произлегува од лошиот квалитет на плодовите во 2014 година кога имаше оштетување од удари на град. Во другите години, незначително е намалена тежината на плодовите при употреба на заштитната мрежа, што може да се поврзе и со зголемениот принос. Во однос на содржината на растворливи суви материи, мере-на за време на бербената зрелост, може да се истакне дека вредностите на овој параметар се разликуваат по години, но се во рамките на сортната специфичност. Во просек, кај двете сорти кои се одгледувани под и без мрежа нема разлики во содржината на растворливите суви материи.

Мали разлики во однос на тежината на плодовите се забележани во насадот од праска, кајсија и од слива. Исто така, во просек нема големи разлики и во содржината на растворливите суви материи во плодовите.

2.3. КВАЛИТЕТ НА ПЛДОВИТЕ

Квалитетот на плодовите изразен преку нивната големина, изглед и вкус е важен предуслов за пласман на производството. Квалитетот е детерминиран од сортата и од технологијата на производството, но во голем дел зависи и од општиот амбиент во средината каде опстојуваат овошните растенија. Досегашните податоци говорат за позитивното влијание на мрежата врз квалитетот на плодовите кај повеќе овошни видови. Во прв ред, заштитните мрежи ги намалуваат штетите на покожицата на плодовите предизвикани од високата инсолација, кои го нарушуваат изгледот на плодовите. Исто така, заштитните мрежи овозможуваат поповолни услови за физиолошките функ-

Табела 7. Квалитет на плодовите од круша (просечна тежина на плодовите)

Сорта	Статус на насадот	Тежина на плод, г				
		2012	2013	2014	2015	Просек
Виљамовка	без мрежа	215,7	192,5	226,5	257,0	222,9
	под мрежа	219,4	205,5	265,5	236,7	231,8
Црвена Виљамовка	без мрежа	235,2	210,1	237,9	258,6	235,5
	под мрежа	230,3	209,5	286,1	239,5	241,4
Просек	без мрежа	225,4	206,3	232,2	257,9	230,5
	под мрежа	224,8	207,5	275,8	238,3	236,6
Абате фетел	под мрежа	275,4	270,3	275,6	280,5	275,5
Конферанс	под мрежа	164,4	147,5	186,5	168,7	166,8
Harrow sweet	под мрежа	157,1	170,9	155,1	165,7	162,2

Табела 8. Квалитет на плодовите од круша (растворливи суви материи и цврстина)

Сорта	Статус на насадот	Растворливи суви материи, Brix					Цврстина, кг/см ²		
		2012	2013	2014	2015	М	2014	2015	М
Виљамовка	без мрежа	14,9	16,3	14,7	13,5	14,9	13,9	9,5	11,7
	под мрежа	14,8	16,2	13,8	13,7	14,6	12,2	9,8	11,0
Црвена Виљамовка	без мрежа	14,2	13,9	12,5	13,9	13,6	13,8	9,3	11,6
	под мрежа	14,1	14,3	12,7	14,3	13,9	13,1	9,6	11,4
Просек	без мрежа	14,6	15,1	13,6	13,7	14,2	13,9	9,4	11,7
	под мрежа	14,5	15,3	13,3	14,0	14,2	12,7	9,7	11,2
Абате фетел	под мрежа	13,5	16,1	14,1	12,7	14,1	13,5	10,5	12,0
Конферанс	под мрежа	17,3	15,8	15	15	15,8	10,9	9,3	10,1
Harrow sweet	под мрежа	16,3	17,6	14,6	14,3	15,7	13,7	9,6	11,7



Слика 4. Квалитет на плодови од заштитен насад (лево) и незаштитен насад (десно)



Слика 5. Различно обојување на плодови: незащитени овошки (горе), овошки под заштитна мрежа (доле)

Табела 9. Квалитет на плодовите од праска, кајсија и од слива (тежина на плодовите)

Вид сорта	Статус на насадот	Тежина на плод, г				
		2012	2013	2014	2015	Просек
Праска-Крестхевен	без мрежа	207,4	176,3	212,4	195,7	198,0
	под мрежа	203,5	175,7	216,1	205,1	200,1
Кајсија-Дачија	без мрежа	67,6	73,5	53,5	80,9	68,9
	под мрежа	64,5	72,3	52,3	78,8	67,0
Слива-Стенлеј	без мрежа	37,5	37,4	35,3	33,6	36,0
	под мрежа	38,0	33,5	34,9	34,8	35,3

Табела 10. Квалитет на плодови од праска, кајсија и од слива (растворливи суви материи)

Вид сорта	Статус на насадот	Растворливи суви материи, Brix				
		2012	2013	2014	2015	Просек
Праска-Крестхевен	без мрежа	12,0	14,1	11,4	11,9	12,4
	под мрежа	12,2	14,2	12,2	12,0	12,7
Кајсија-Дачија	без мрежа	15,5	15,7	15,1	16,1	15,6
	под мрежа	15,3	15,2	14,8	16,2	15,4
Слива-Стенлеј	без мрежа	18,3	17,5	15,8	16,3	17,0
	под мрежа	18,2	17,0	15,2	16,0	16,6

2.4. ШТЕТИ НА ПЛОВОДИ И ЛИСТОВИ ОД СОНЧЕВ ПРИГОР И ТОПЛОТЕН УДАР

Високата инсолација и температурите во текот на летните месеци кај овошните растенија можат да предизвикаат штети изразени преку пригор на плодовите и топлотен удар на листовите. Сончев пригор се јавува при повисоки температури, над 33-35 °C и пониска релативна влажност на воздухот. Сончев пригор се случува кај плодови чија површина е директно изложена на сонце. Ефектот на загревање од сончевите зраци, комбиниран со штетниот ефект на ултравиолетовите зраци, се главните причини за сончев пригор кај овошните растенија. Сончев пригор повеќе се јавува во случаи кога плодовите кои растеле во сенка, од разни причини одеднаш се изложуваат на директна сончева инсолација.

Топлотен удар на листовите се јавува при средно високи температури и при повисока релативна влажност на воздухот. Во услови на висока релативна влажност на воздухот се затвораат стомините отвори, се намалува транспирацијата и можноста за ладење на листовите при што се нарушуваат физиолошките процеси кои предизвикуваат оштетување на лисното ткиво, потемнување на лиската и опаѓање на листовите. На топлотен удар поосетливи се внатрешните делови од растенијата, бидејќи таму има и најголема релативна влажност на воздухот. Од овошните растенија, на топлотен удар најосетливи се крушите, но и тука има сортни специфичности.

Таб. 11 - Штети од сончев пригор на плодови од круши

Сорта	Статус на насадот	Оштетени плодови од сончев пригор, %				
		2012	2013	2014	2015	Просек
Виљамовка	без мрежа	5	9	0	8	5,5
	под мрежа	4	3	0	0	1,8
Црвена Виљамовка	без мрежа	3	5	0	7	3,8
	под мрежа	3	1	0	0	1,0
Просек	без мрежа	4	7	0	7,5	4,6
	под мрежа	3,5	2	0	0	1,4
Абате фетел	под мрежа	0	0	0	0	0,0
Конферанс	под мрежа	7	10	0	12	7,3
Narrow sweet	под мрежа	0	0	0	0	0,0

Таб. 12 - Штети од топлотен удар на листови од круши

Сорта	Статус на насадот	Оштетени листови од топлотен удар,%				
		2012	2013	2014	2015	Просек
Виљамовка	без мрежа	8	5	0	5	4,5
	под мрежа	6	2	0	0	2,0
Црвена Виљамовка	без мрежа	5	3	0	5	3,3
	под мрежа	4	1	0	0	1,3
Просек	без мрежа	6,5	4	0	5	3,9
	под мрежа	5	1,5	0	0	1,6
Абате фетел	под мрежа	3	0	0	0	0,8
Конферанс	под мрежа	30	70	40	60	50,0
Narrow sweet	под мрежа	1	0	0	0	0,3

Штетите на листовите и плодовите во насадот од круши се различни по години, што зависи од климатските услови во соодветната вегетација.

Заштитната мрежа во голема мера ги редуцира штетите на листовите и на плодовите, предизвикани од високата инсолација и температурата на воздухот. Сортата Конферанс е многу осетлива на топлотен удар и оштетување на листовите. И покрај заштитната мрежа, штетите од овие појави се многу големи. Оттука, може да се истакне дека и покрај високата родност и одличниот квалитет на плодовите, оваа сорта не треба да се одгледува во наши еколошки услови.

Во насадот од праска и од слива се забележани мали оштетувања на плодовите, предизвикани од сончев пригор во делот од насадот каде не е инсталирана мрежа за засенчување.



Сл. 6 - Сончев пригор на плодови од круша



Слика 7. Штети на листови од топлотен удар кај сорта Конферанс



Слика 8. Сончев пригор на плодови од праска и од слива

Табела 13. Штети од сончев пригор на плодови од праска, кајсија и од слива

Вид сорта	Статус на насадот	Оштетени плодови од сончев пригор, %			
		2013	2014	2015	Просек
Праска-Крестхевен	без мрежа	2	0	4	2
	под мрежа	0	0	0	0
Кајсија-Дачија	без мрежа	0	0	0	0
	под мрежа	0	0	0	0
Слива-Стенлеј	без мрежа	3	0	5	2,7
	под мрежа	0	0	0	0

2.5. ШТЕТИ ОД ГРАД ВО НАСАД ОД КРУШИ

Врнежите од град се еден од климатските фактори кои го следат овоштарското производство во текот на целата вегетација. Штетниот ефект од градот на овошните растенија се рефлектира на директен и на индиректен начин. Од сите органи, најосетливи на удари од град се плодовите, бидејќи раните тешко зараснуваат, а и да зараснат, некротираното ткиво лесно се забележува, што го намалува нивниот квалитет. Индиректните штети од градот се состојат од раните на листовите и на гранките преку кои лесно навлегуваат причинителите на болести. Ако е оштетена лисната маса, фотосинтетската активност на овошките е намалена, што индиректно се одразува на растот и на плодоносењето на растенијата. Големи количини од асимилатите се трошат за зараснување

на раните, што предизвикува намалување на квалитетот на плодовите, но и диференцирање на цветните пупки што, пак, може негативно да се одрази на приносот во наредната вегетација.

На 26 јули 2014 година (еден месец пред зреењето на плодовите), се случија интензивни врнежи од град кои го зафатија насадот од круши. Овој настан ни послужи да ги оцениме штетите од градот по овошните растенија, ефикасноста и исплатливоста на поставените заштитни мрежи. Забележани се штети на листови, гранки и гранчиња, на плодови и нивниот квалитет за време на бербата. Исто така, го следевме и растот на стеблото во соодветната година и наредната вегетација, како и родноста на овошките во наредната производна година.

Таб. 14 - Штети на листови

Сорта	Статус на насадот	Штети на листови, %		
		Паднати листови	Оштетени листови	Неоштетени листови
Виљамовка	без мрежа	23,0	40,8	36,2
	под мрежа	0	0	100
Црвена Виљамовка	без мрежа	27,5	45,9	26,6
	под мрежа	0	0	100
Просек	без мрежа	25,2	43,4	31,4
	под мрежа	0	0	100

Таб. 15 - Број на рани на 20 см должина на гранките

Сорта	Статус на насадот	Број на рани			
		Летораст	1 годишни гранчиња	2 годишни гранчиња	Водилка
Виљамовка	без мрежа	4,9	6,5	4,9	3,7
	под мрежа	0	0	0	0
Црвена Виљамовка	без мрежа	4,5	5,5	3,9	3,9
	под мрежа	0	0	0	0
Просек	без мрежа	4,7	6,0	4,4	3,8
	под мрежа	0	0	0	0

Како резултат на врнежите од град, забележани се големи оштетувања на лисната маса кај овошките каде немаше инсталирана заштитна мрежа. Најголем број рани по единица должина се констатирани кај двегодишни гранчиња, поради тоа што тие имаа стабилна положба и дирек-

тно се изложени на ударите од зрната на градот. Леторастите се еластични и делумно ги избегнуваат ударите на зрната. Тригодишните гранчиња и водилката се наоѓаат во внатрешноста на круната, каде е амортизиран ударот на зрната од периферните делови на круната.



Слика 9. Штети на гранки, листови и на плодови, направени од удари на град

Оштетувањата на деловите од круната предизвикаа намалување на прирастот на стеблото во соодветната вегетација. Во втората година, прирастот на стеблото е поголем кај незаштитените овошки, што се должи, пред сè, на намалениот принос на овошките и насочување на хранливите материи кон вегетативниот прираст (табела 1).

Како резултат на силниот ветар, кој е пропратен елемент, и ударите на зрната од градот, голем дел од плодовите се турнати на земја (39,96% кај Виљамовка и 47,98% Црвена Виљамовка), причинувајќи директна штета по приносот. Голем дел од задржаните плодови имаа еден или повеќе удари и беа непогодни за пласман за свежа консумација, што ја намалува нивната вредност. Како последица на паднатите и оштетените плодови приносот кај незаштитените овошки беше драстично редуциран (0,60 кг/овошка кај виљамовка и 0,22 кг/овошка кај црвена виљамовка).

Направените штети од врнежите на град во 2014 година, негативно се одразија и на приносот на овошките во наредната производна година. Поради намалената и оштетената лисна маса, како и раните по гранчињата за чие зараснување се потрошени големи количини на и така редуцираните асимилативи, кај незаштитените овошки диференцирани се помал број цветни пупки. Поради намалените резерви на хранливи материи и во наредната година е намален процентот на заврзување на плодови кај незаштитените овошки. Поради ова, во 2015 година е намален приносот кај незаштитените овошки во просек за двете сорти за 35,6% (табела 16). Овој факт ни покажува дека врнежите од град, освен директните штети по плодовите во соодветната вегетација преку индиректните штети, влијаат негативно по приносот и во наредната родна година.

Таб. 16 - принос по овошка и единица површина во 2014 година

Сорта	Статус на насадот	Вкупен принос		Неоштетени плодови		Оштетени плодови	
		кг/овошка	т/ха	кг/овошка	т/ха	кг/овошка	т/ха
Виљамовка	без мрежа	7,54	18,12	0,60	1,44	6,94	16,68
	под мрежа	14,56	35,00	14,56	35,0	0	0,0
Црвена Виљамовка	без мрежа	4,37	10,50	0,22	0,53	4,15	9,98
	под мрежа	9,32	22,40	9,32	22,4	0	0,0
Просек	без мрежа	5,96	14,31	0,41	0,98	5,54	13,33
	под мрежа	11,94	28,70	11,94	28,7	0	0,0

Таб. 17 - параметри за родност во насад од круша во 2015 година

Сорта	Статус на насадот	Број на цветни пупки	Број на плодови	Однос: плодови/пупки	кг/овошка	т/ха	Индекс
Виљамовка	без мрежа	83,69	50,82	0,61	13,14	31,6	70,0
	под мрежа	114,10	78,40	0,69	18,78	45,1	100,0
Црвена Виљамовка	без мрежа	42,67	29,45	0,69	7,57	18,2	58,8
	под мрежа	61,30	54,37	0,89	12,87	30,9	100,0
Просек	без мрежа	63,18	40,13	0,65	10,35	25,0	64,4
	под мрежа	87,70	66,38	0,79	15,82	38,0	100,0

Како заклучок од погоре изнесеното, може да се истакне дека инсталираните мрежи во насадите од круша имаат големо влијание во заштита на насадите од врнежи од град и од оштетување на листовите и на плодовите, предизвикани од високите температури и инсолацијата. Освен директни, врнежите од град предизвикуваат и големи индиректни штети по родноста на овошките. Инсталирањето заштитни мрежи во насади од високо доходовни култури, како што е крушата, е исплатлива инвестиција и единствена сигурна мерка во заштитата на насадите. Инвестицијата вложена за поставување на целиот систем за заштита при денешни цени на пазарите на плодови од круши, се исплати со заштита на плодовите од само една родна година.

2.6. ТЕМПЕРАТУРЕН АМБИЕНТ ВО НАСАДИТЕ

Општ е заклучокот дека заштитните мрежи позитивно влијаат на подобрување на температурниот амбиент на насадот, задржување на влагата во почвата и служат како директна заштита од штетната прекумерна сончева инсолација и врнежите од град. Тестирајќи ги овие параметри, се доаѓа до заклучок дека заштитната мрежа значително ја намалува температурата на воздухот, почвата и плодовите, што директно влијае врз намалувањето на топлотниот стрес кај овошките, предизвикан од екстремно високите температури во текот на летото. Преку намалување на температурата на почвата, заштитните мрежи придонесуваат за задржување на влагата и за побаланси-



Слика 10. Родност на овошките од Црвена Виљамовка во 2015 година: без мрежа и удари од град во 2014 година (лево), заштитен дел и без удари од град (десно)



Слика 11. Родност на овошките од Виљамовка во 2015 година: без мрежа и удари од град во 2014 година (лево), заштитен дел и без удари од град (десно)

ран водно-воздушен режим во почвата. Во текот на четиригодишниот период, извршени се голем број контролни мерења на температурата на воздухот, почвата и плодовите во демонстративните насади.

Во просек од сите мерења, мрежата ја намалува температурата на воздухот за 2,3 °C, а на површината на почвата за 1,7 °C. Почвениот слој од 3 см има пониска температура помеѓу 1,1 °C, а додека почвениот слој од 10 см има пониска температура за 0,8 °C кога насадот е одгледуван под мрежа.



Слика 12. Температура на плодовите и почвата во незаштитени насади

Таб. 18 - Температура на воздух, почва и плодови, круша с. Младо Нагоричане

Медиум	2012	2013	2014	2015	Просек	Разлика
Воздух						
Без мрежа	29,3	34,5	31,9	34,9	32,7	0
Под мрежа	25,5	32,8	29,9	33,3	30,4	-2,3
Површина на почва						
Без мрежа	33,2	39,6	38,3	35,8	36,7	0
Под мрежа	32,4	37,9	35,1	34,8	35,1	-1,7
Почва, длабочина 3 см						
Без мрежа	29,8	33,8	32,0	32,0	31,9	0
Под мрежа	29,6	32,8	29,9	30,8	30,8	-1,1
Почва, длабочина 10 см						
Без мрежа	26,8	28,3	27,9	29,1	28,0	0
Под мрежа	26,2	27,7	26,8	28,2	27,2	-0,8
Плодови Виљамовка						
Без мрежа	30,8	32,8	33,5	42,4	34,9	0
Под мрежа	29,0	30,1	31,1	40,6	32,7	-2,2
Плодови Црвена Виљамовка						
Без мрежа	34,6	31,9	32,8	40,6	35,0	0
Под мрежа	32,8	29,8	30,7	39,3	33,2	-1,8

Заштитната мрежа ја намалува температурата на плодовите. Кај сортата Виљамовка, температурата е пониска за 2,2 °C, а кај Црвена Виљамовка за 1,8 °C во насад кој е покриен со мрежа, во споредба со плодовите на истите сорти во насадот без заштитна мрежа.

Имајќи ги предвид високите инвестиции во интензивното овоштарско производство и ризиците кои произлегуваат од климатските промени и последиците предизвикани од нив, поставувањето на заштитните мрежи е апсолутно оправдано. Во интензивни насади подигнати со високо доходовни култури, чии плодови имаат високи цени, инвестицијата за поставување заштитни мрежи се исплатува со заштита на родот од само една година.

Поради високата цена на поставување на целиот систем на заштитните мрежи, тие не би требало да се инсталираат за ниско доходовни култури и култури чии плодови се продаваат со ниски цени. Исто така, заштитните мрежи не треба да се инсталираат во насади кои се подигнати на ризични локации, особено во насади од кајсија кои се подигнати на ниски положни предели каде што

лежат ладните воздушни маси и каде ризикот од оштетување цветови и плодови од доцни пролетни мразеви е многу висок.

2.7. ПОТРОШУВАЧКА НА ВОДА (ЕВАПОТРАНСПИРАЦИЈА-ЕТ)

Евапотранспирацијата претставува количество вода, кое одредена култура го троши во текот на целата вегетација за нормален раст, развиток и за плодоносење. Најчесто зависи од климатските и од почвените услови во регионот, од културата која се одгледува, меѓутоа доста често и од самата технологија на одгледување и применетата агротехника. Досега од направените наши истражувања со различни култури, можеме да заклучиме дека техниката на наводнување влијае на вкупната потрошувачка на вода. Така, кај капково наводнување или микродождење, поради поголемиот процент на продуктивното трошење на водата за транспирација (ладење на растението), вкупната потрошувачка на вода (ЕТ) е помала во споредба со вештачки дожд или со

површински техники на наводнување, каде, пак, процентот на непродуктивно трошење на водата за евапорација (испарување од почвата) е поголем. На вкупната потрошувачка на водата влијае и начинот на исхрана, односно со фертиригација (капково наводнување со прихрана) потрошувачката на вода се намалува во споредба со класичното ѓубрење (по површината на почвата). Во истражувањата со примена на заштитни мрежи и нивното влијание врз температурниот амбиент во насадот со круша во Младо Нагоричане, видливи се резултатите за намалување на температурата на воздухот на површинскиот слој на почвата, како и во самата почва. Секако дека ова влијае и на помалата потрошувачка на вода од самата култура, што може да се види од резултатите за потрошувачка на вода, направени во нашите тригодишни истражувања во опитниот насад со круша во Младо Нагоричане (табела 19), односно во четиригодишните истражувања во опитниот насад со праска, слива и со кајсија во Виничани (табела 20).

Инаку, водниот биланс претставува теренски метод за оценка на вкупната потрошувачка на вода на дадена култура во текот на вегетацијата. Тој претставува квантитативна промена на содржината на влагата во почвата на дадена култура во одреден регион, а во врска со сите приходи и расходи на вода во почвата. Генерално, во нашите истражувања како приходи на вода беа земени приходите од резервна влага (есенско-зимски врнежи) до 100 см длабочина и тоа на почеток на вегетацијата, количеството на вода за наводнување и врнежите во текот на вегетацијата, додека како расходи на вода беше земена останатата активна влага во почвата на крајот на вегетацијата на длабочина од 100 см. Разликата во приходите и во расходите на вода претставува вкупна потрошена вода или евапотранспирација (ЕТ).



Слика 13. Земање почвени проби за воден биланс и следење потрошувачка на вода од насад со круша во Младо Нагоричане и насад со праска, слива и со кајсија во Виничани

Табела 19. Потрошувачка на вода (евапотранспирација-ЕТП) во насад од круша во м³/ха (Младо Нагоричане) за периодот 2012, 2013, 2014 и за 2015 година

Варијанта	2012		2013		2014		2015		Просек (2012-2015)	
	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП
Со мрежа	4.510	100	4.446	100	3.971	100	4.586	100	4.378	100
Без мрежа	4.662	103,37	4.717	106,1	4.151	104,5	4.770	104,1	4.575	104,5

Табела 20. Потрошувачка на вода (евапотранспирација-ЕТП) во насад од праска, слива и кајсија во м³/ха (Виничани) за периодот 2012, 2013, 2014 и за 2015 година

Варијанта	2012		2013		2014		2015		Просек (2012-2015)	
	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП	ЕТП	% од ЕТП
Со мрежа	4.159	100	4.338	100	3.534	100	3.786	100	3.954	100
Без мрежа	4.365	104,95	4.591	105,8	3.743	105,9	4.119	108,8	4.204	106,3

Во согласност со добиените резултати, може да се заклучи дека кај насад од круша, потрошувачката на вода (ЕТП) при користење систем капка по капка и инсталирана заштитна мрежа со бела боја и со пропусливост на сончевата светлина од 85%, се движи просечно од 4.378 м³/ха, или 4,5% помала потрошувачка од варијантата каде немало инсталирано мрежа. Слично влијание на заштитната мрежа, но со нешто поголем процент на конзервација на вода, просечно од 6,3% во сите четири години на истражување, забележавме во опитниот насад со праска, слива и со кајсија во Виничани, што се должи на нешто повисоките температурни услови карактеристични за регионот. Кај овој насад може да се забележи и просечно помала потрошувачка на вода во споредба со насадот со круша, иако е користена техника на наводнување со бразди, што се должи на рестриктивниот начин на наводнување (помал приход на вода од наводнување) кој е применуван од страна на производителот на праска, кајсија и на слива, а е резултат на необезбеденоста на површината со сигурен извор на вода за наводнување.

3. ИЗБОР НА ПОДЛОГИ И СОРТИ ЗА СПЕЦИФИЧНИ ЕКОЛОШКИ И ПРОИЗВОДНИ УСЛОВИ

Постоењето голем број овошни видови, сорти, подлоги и нивната комбинација, кои имаат различни барања кон еколошките услови, овозможува производство на овошје во светски региони. Со развојот на науката и на технологијата кои овозможуваат создавање нови генотипови кои се приспособени за одгледување во понеповолни еколошки услови, постојано се зголемува ареалот на успешно одгледување на одредени овошни растенија.

Благодарение на различните еколошки услови во одредени делови во Македонија, можат да се одгледуваат над триесетина овошни видови. Кај секој овошен вид постојат голем број сорти и подлоги со различни биолошки и производни

карактеристики и различни барања кон еколошки услови. Ако се има предвид големиот број видови, сорти и подлоги, тогаш станува јасно дека производителите се изложени на голем број недоумици при изборот на комбинацијата која ќе ја употребат при подигнувањето на новите насади, а имајќи ја притоа предвид и планираната технологија на одгледување на насадите. Многу често, еколошките услови претставуваат ограничувачки фактор за рентабилно одгледување на насадите. Поради тоа, пред подигнувањето овошни насади, еколошките услови треба добро да се проучат за во складност со нив да се избере најсоодветниот овошен вид, сорта, подлога, нивна комбинција и технологијата за подигнување и за одгледување на насадите. Од овој аспект, изборот на производителите во голема мера би ја олеснил реонизацијата на овоштарското производство, која би се базирала на климатските и на почвените услови во регионите, имајќи ги предвид барањата на овошните видови, подлоги и сорти. Но, бидејќи засега таква реонизација не постои, целата одговорност при изборот припаѓа само на производителите, а со тоа потенцијалниот ризик за грешка станува поголем.

3.1. ИЗБОР НА ПОДЛОГИ

Една од најкритичните одлуки при подигнувањето овошен насад е изборот на погодна подлога, која ќе биде добро адаптирана на специфичните почвено-климатски услови, соодветна за планираната технологија на одгледување и која ќе овозможи задоволителна продуктивност и квалитет на плодовите од калемената сорта. Изборот на подлогата треба да е диктиран од нејзините биолошки карактеристики, почвено климатските услови кои владеат во одредениот реон на одгледување, достапност на самите подлоги во расадничарското производство, имајќи ја предвид и нивната цена.

Биолошките својства на подлогата треба да се во согласност, пред сè, со специфичните почвени услови во соодветниот регион и со планираната технологија на одгледување. Само со правилен избор на подлогата во одредените педоклиматски услови и соодветна технологија на одгледување,

можат до полн израз да дојдат биолошките карактеристики на сортата. Не постои идеална подлога која е приспособена за одгледување различни еколошки услови и различна технологија на одгледување. Секоја подлога во дадени ситуации има свои предности и недостатоци. Поради тоа, при подигањето на насадите треба да се избере подлога која во соодветните услови ќе покажува најмалку негативности. Секоја подлога има свои специфични карактеристики кои се однесуваат на различни аспекти како што се: бујност, вкоренување, адаптабилност кон климатските и почвените услови, толерантност на ниски температури, отпорност на болести и штетници и друго.

Во современото овоштарско производство при подигнувањето на интензивните насади, предност се дава на слабо бујните подлоги, бидејќи преку нив најлесно се врши контрола на бујноста на овошките. Слабо бујните подлоги овозможуваат подигнување густе насади, овошките се пониски и се лесни за менаџирање, имаат редовна и висока продуктивност по единица површина, даваат поквалитетни плодови од побујните подлоги. Овој концепт овозможува поекономично и порентабилно производство. Но, покрај големиот број предности, слабо бујните подлоги имаат и низа недостатоци, а, пред сè, тука се истакнува нивниот слабо развиен и плитко поставен коренов систем. Поради ова, слабо бујните подлоги, во принцип, се многу поосетливи на недостиг на влага во површинските слоеви од почвата. Овој факт го наметнува прашањето дали е оправдано секогаш и во сите услови да се применуваат слабо бујните подлоги или, пак, да се одбираат побујните подлоги со поразвиен коренов систем, а бујноста и родноста на овошките да се контролира со примена на други мерки. Секако, изборот на подлогите мора да биде приспособен на почвените и на климатските услови, од можноста за наводнување, од типот на овошниот насад, од планираната технологија на одгледување итн.

Земајќи ги предвид предвидувањата за влијанието на климатските промени врз одредени региони во Македонија, како и структурата на нашето овоштарско производство, оваа адаптивна мерка ја насочивме кон тестирање повеќе подлоги за јаболко и подлоги наменети за цреша и за вишна.

3.1.1. ПОДЛОГИ ЗА ЈАБОЛКО

Јаболкото е најзначаен овошен вид во нашето производство, па оттаму и потребата и интересот за проучување и за изнаоѓање можни алтернативни начини на негово одгледување за адаптација кон климатските промени. Во нашето производство во насадите од јаболка најзастапена е подлогата ММ106. Таа спаѓа во групата на средно бујни подлоги која обезбедува големина на овошките за полуинтензивни системи за одгледување на насадите. Современото производство бара одгледување јаболка во интензивни густе насади кои имаат голем број предности во однос на плодносењето и квалитетот на плодовите. Од друга страна, пак, слабо бујните подлоги со својот слаб и плиток коренов систем се многу осетливи на недостиг на влага во почвата. Од тој аспект гледано, слабо бујните подлоги не се најпогодни за одгледување во услови на недоволно влага во почвата и недостиг на вода за наводнување. Потребата од интензивирање на нашите насади, од една страна, и сè помалите количини на врнежи и недостигот на доволно вода за наводнување во производните региони, од друга страна, ја наметнува нужноста од испитување на слабо бујните подлоги во однос на нивната осетливост или толерантност кон сушата. Испитувањата на подлогите се спроведени во расаднички услови во Скопје и во опитен насад од јаболка во Долна Бела Црква во Ресен.

Во расаднички услови беа испитувани 11 подлоги за јаболка, и тоа: М.9 Т 984, М.9 Т 337, Jork 9, Mark 9, Bud. 9, М9 EMLA, Pajam 1, Pajam 2, Suporter 4, M26 и ММ106. За оваа цел се испитувани следните параметри: развојот на подлогите и калемениите сорти, вкупната маса на кореновиот систем и должината на коренчињата со дебелина над 3 мм. На овие подлоги се калемени сортите Ајдаред и Фуџи Кику 8.

Опитниот насад во Ресен е подигнат во 2004 година. Испитувани се 9 слабо бујни подлоги и тоа: М.9 Т 984, М.9 Т 337, Jork 9, Mark 9, Bud. 9, М9 EMLA, Pajam 1, Pajam 2, Suporter 4, на кои е калемена сортата Грени Смит. За целиот овој период е пратен вегетативниот прираст, родноста, квалитетот на плодовите, како и целокупното однесување на овошките калемени на испитуваните подлоги.



Слика 14. Демонстративен насад од јаболка на слабо бујни подлоги

Целта на двете испитувања беше изнаоѓање слабо бујна подлога, погодна за интензивно производство, која воедно ќе развива добар коренов систем, ќе обезбеди непречен раст и плодносење на овошката и ќе овозможи добро искористување вода и хранливи материи од почвата. Како најпогодни слабо бујни подлоги, а воедно и добро адаптибилни и на посушни услови ги издвоивме подлогите М.9 Т 7, Mark 9, Suporter 4, М9 EMLA и Pajam 2. Овие подлоги во целост можат да ја заменат најкористената подлога, во наши услови, ММ 106 и на тој начин да се интензифицира и да се адаптира производството на јаболка. Покрај тоа што овие подлоги имаат добро развиен коренов систем во однос на ММ 106, тие се далеку попродуктивни и со подобар квалитет на плодовите.

Табела 21. Карактеристики на садници јаболка, експериментален расадник

Подлога	Дијаметар, мм			Должина на питомката, см	Тежина на корен, г	Должина на корења, над 3 мм
	Подлога	Спојно место	Питомка			
Сорта Ајдарет						
M.9 T 984	18,0	22,7	11,3	137,7	82,2	39,0
M.9 T 337	13,8	19,4	8,9	107,6	94,9	10,3
Jork 9	14,2	21,1	10,0	110,0	100,0	30,7
Mark 9	16,5	26,2	11,5	150,3	116,2	28,0
Bud. 9	14,9	22,0	10,7	149,0	88,6	18,0
Pajam 1	13,2	17,9	8,0	78,0	99,0	27,7
Pajam 2	15,9	23,5	12,2	149,3	60,2	27,3
Supporter 4	13,6	21,0	9,5	135,7	83,1	60,3
M26	14,8	20,1	9,0	127,3	61,2	11,5
MM106	16,9	23,3	12,4	147,7	113,9	26,0
Сорта Фуџики-ку 8						
M.9 T 984	19,4	26,8	12,3	182,0	99,2	10,7
M.9 T 337	13,5	16,9	8,0	113,0	79,2	11,3
Jork 9	14,7	17,8	7,7	101,3	82,5	14,7
Mark 9	14,6	24,0	11,0	144,0	113,6	20,3
Bud. 9	14,7	22,2	11,1	169,0	101,3	22,0
Pajam 1	13,7	22,1	10,1	97,3	77,8	18,7
Pajam 2	14,3	21,5	10,5	112,0	76,2	7,0
Supporter 4	15,3	23,2	11,9	159,7	92,9	2,0
M26	18,1	23,0	7,9	96,3	72,3	15,7
MM106	17,0	24,7	13,7	186,3	106,1	78,3

Табела 22. Напречен пресек на стеблото кај овошки калемени на различни подлоги, Долна Бела Црква, Ресен

Подлога	Напречен пресек, см ²				Раст, см ² (2012-2015)
	2012	2013	2014	2015	
M.9 T 984	24,79	39,44	46,10	48,35	18,20
M.9 T 337	24,62	44,69	44,95	48,30	21,92
Jork 9	28,83	51,19	51,46	48,69	16,51
Mark 9	26,59	46,00	45,56	49,10	18,75
Budagowski 9	19,08	36,41	37,59	42,32	19,39
M.9 EMLA	31,95	53,11	57,28	62,31	24,77
Pajam 1	23,06	37,97	42,04	44,32	18,77
Pajam 2	30,86	49,12	54,44	59,35	21,92
Supporter 4	34,92	54,30	66,96	72,36	24,50

Табела 23. Принос на овошки калемени на различни подлоги, Долна Бела Црква, Ресен

Подлога	Принос по овошка, кг				Вкупно, кг 2012-2015
	2012	2013	2014	2015	
M.9 T 984	13,0	16,52	18,92	17,26	65,70
M.9 T 337	15,0	16,98	19,87	21,74	73,59
Jork 9	18,3	17,20	19,70	27,55	82,75
Mark 9	14,9	14,92	25,87	25,51	81,20
Budagowski 9	10,0	13,02	19,86	26,82	69,70
M.9 EMLA	20,1	18,37	30,49	25,96	94,92
Pajam 1	17,5	14,24	18,82	21,27	71,83
Pajam 2	20,6	16,67	27,40	24,25	88,92
Supporter 4	15,3	15,17	23,38	21,78	75,63

Табела 24. Квалитет на плодови од овошки калемени на различни подлоги, Долна Бела Црква, Ресен

Подлога	Тежина на плод, г			
	2013	2014	2015	Просек
M.9 T 984	238,4	242,3	215,0	231,9
M.9 T 337	232,0	236,5	231,3	233,3
Jork 9	232,1	237,3	221,3	230,2
Mark 9	225,0	223,0	210,3	219,4
Budagowski 9	200,9	213,5	206,3	206,9
M.9 EMLA	235,5	234,5	218,5	229,5
Pajam 1	226,0	226,7	215,3	222,7
Pajam 2	220,5	228,3	225,6	224,8
Supporter 4	216,6	218,5	210,8	215,3

3.1.2. ПОДЛОГИ ЗА ВИШНА

Вишната е овошен вид, кој според предвидувањата може да биде најпогоден од климатските промени од причина што се одгледува во централниот дел на Македонија каде промените ќе бидат најизразени и од фактот дека насадите се од сортата облачинска, која традиционално се одгледува на сопствен корен. Овошките од оваа сорта подигнати на сопствен корен се осетливи на суша и многу опасниот штетник - жилогризот (Capnodistenebrionis L.), кој во сушни услови комплетно може да ги уништи насадите. Оттаму и потребата за изнаоѓање мерки за надминување на овие два сериозни проблеми. Една од најефикасни, а едновременно и најевтини мерки за надминување на овие проблеми, е изборот на соодветна подлога.

Испитување подлоги за вишна се вршени насад во село Лакавица, Штип. Насадот е подигнат во 2009 година и за време на испитувањето се наоѓаше во период на полно плодоносење. Дел од насадот е подигнат со садници од сорта-та облачинска вишна на сопствен корен, посаден на растојание 4 x 2,5 м (1000 овошки/ха), а другиот дел е калеман на подлога магрива и посаден на растојание 4 x 3 м (833 овошки/ха). Во текот на спроведувањето на проектот, вршени се паралелни следења на вегетативниот развој, плодоносењето и квалитетот на плодовите од овошките одгледувани на различен коренов систем.

Во овие насади се покажа дека подлога-

та има значајно влијание врз вегетативниот раст на овошките, но и врз приносот по овошка и по единица површина. Дијаметарот на стеблото на крајот на седмата вегетација е поголем кај овошките калемени на подлога магрива за 3.,%%, во однос на дијаметарот на стеблата кај овошките на сопствен корен Прирастот, пак, на стеблото во овој четиригодишен период е поголем кај калемениите овошки за 7.,%%. Во сите години на испитување, приносот по овошка и по единица површина е поголем кај овошките на подлога магрива. Претставено преку индексни поени, приносот по единица површина кај калемениите овошки е поголем за скоро 3%% Калемениите овошки имаат појако развиен коренои систем, кој навлегува во подла-

боките почвени слоеви од каде цреи вода и хранливи материи кои се насочуваат во надземните делови на овошките. Појако развиениот коренов систем предизвикува поголема вегетативна активност на надземниот дел, кој, пак, создава поголем потенцијал за плодносење на овошките. Посилната вегетативна активност на овошките во летниот сушен период, ги прави поотпорни на нападите на жилогризот и на тој начин инуиректно ја зголемува отпорноста на овошките на овој опасен штетник. Освен ова, јако развиениот коренов систем и надзеениот дел на овошките овозможува механичка бербa на плодовите со тресачи, а на овој начин се поевтинува оваа мерка и со тоа се намалува производната цена на плодовите.

Табела 25. Дијаметар на стеблото, насад од вишна на различни подлоги, Лакавица, Штип

Подлога	Дијаметар на стебло, мм						
	2012	2013	2014	2015	Индекс	Раст 2012-2015	Индекс
Сопствен корен	50,8	57,4	62,8	67,6	100	16,8	100
Магрива	64,3	71,2	85,8	93,9	138,9	29,6	176,2

Табела 26. Принос, насад од вишна на различни подлоги, Лакавица, Штип

Подлога	Принос по стебло, кг				Принос на хектар, т				Индекс
	2013	2014	2015	Вкупно	2013	2014	2015	Вкупно	
Сопствен корен	7,2	13,3	13,9	34,4	7,20	13,30	13,90	34,40	100
Магрива	11,8	15,3	26,4	53,5	9,83	12,74	21,99	44,57	129,6



Табела 27. Квалитет на плодови, насад од вишна на различни подлоги, Лакавица, Штип

Подлога	Тежина, г				Дијаметар, мм			
	2013	2014	2015	М	2013	2014	2015	М
Сопствен корен	3,65	3,55	3,43	3,54	22,1	18,7	18,3	19,7
Махалеб	3,79	3,60	3,36	3,58	21,7	18,5	18,2	19,5

Слика 15. Силно развиено стебло од облачинска вишна на подлога магрива

3.1.3.ПОДЛОГИ ЗА ЦРЕША

Во нашите производни насади од цреша, најзастапена подлога е магривата. Оваа подлога има голем број предности, но е доста бујна и овошките калемени на неа се прилично високи, што ја отежнува бербата на плодовите. Оваа особина на подлогата ја прави непогодна за интензивно одгледување насади од цреша. Интензивните насади од цреша бараат употреба на слабобујни подлоги кои го намалуваат вегетативниот раст на овошките, ја олеснуваат бербата и го зголемуваат приносот по единица површина. По правило, тие бараат примена на интензивни агротехнички мерки и поради својата слаба бујност имаат слабо развиен коренов систем кој ги прави овошките осетливи на недостиг на влага во почвата. Во интензивното производство на цреша, во најголем број случаи се користи подлогата Gisela 5. Оваа подлога ја намалува бујноста на овошките и ја зголемува нивната продуктивност и квалитет на плодовите. Подлогата Gisela 5 е заштитена поради што за нејзиното користење, сопствениците на лиценцата наплаќаат висока сума на средства. На овој начин, садниците стануваат доста скапи што, пак, ја подига инвестицијата за подигнување интензивни густе насади од цреша. Од друга страна, пак, има една негативна страна поради големата осетливост на суша што претставува проблем за нејзино одгледување во аридни услови.

Нашите претходни искуства покажуваат за можноста од користење на облачинската вишна како подлога за цреша. Облачинската вишна е слабо бујно растение и овошките од цреша калемени на неа се ниски, со ран почеток на плодносење и лесна бербa на плодовите. Оваа сорта е одомаќинета и добро адаптирана на нашите агроеколошки услови, каде во одредени периоди наводнувањето е лимитирано.

Потребата од интензивирање на насадите од цреша, од една страна, и постоењето голем број светски познати слабо бујни подлоги, од друга страна, ни дадоа повод да ја испитаме можноста од користење на подлогата Gisela 5 во наши еколошки услови и дополнително да направиме компаративни испитувања на облачинската вишна како слабо бујна подлога за цреша.

За оваа цел, во 2013 година се подигнати два експериментални насади од цреша, и тоа:

1. Насад во Валандово каде се посадени садници од сортите: Кордија и Ван калемени на подлога Gisela 5 на растојание 4 x 2,5 м, Ван и Бурлат на подлога облачинска вишна на растојание 4 x 2,5 м и Ван и Бурлат калемени на подлога магрива посадени на растојание 4 x 4 м.
2. Насад во Лакавица, Штип, каде се посадени садници од сортата Бинг на подлога магрива на растојание 5 x 4 м и облачинска вишна на растојание 4 x 2,5 м.

Во текот на истражувањето беа следени вегетативниот прираст на овошките, диференцирањето на цветните пупки и почетното плодносење на овошките.



Слика 16. Тригодишни овошки од цреша на подлога облачинска вишна

Досегашните резултати од следењето на демонстративните насади, покажуваат дека овошките калемени на подлогите Gisela 5 и облачинска вишна се многу послабо бујни од овошките калемени на магрива. Како резултат на слабата бујност, овошките диференцираа по некоја цветна пупка уште во втората вегетација за во третата вегетација да дадат род од околу 0,5 кг по овошка. Споредувајќи ги двете слабо бујни подлоги во насадот во Валандово, може да се констатира дека овошките калемени на облачинска вишна по бујноста не се разликуваат од оние калемени на Gisela 5, што дава право во иднина сериозно да се работи на селекција на оваа сорта во правец на погодност за употреба како подлога за цреша.

Табела 28. Дијаметар на стеблото во демонстративен насад од цреша на различни подлоги, Валандово

Подлога	Сорта	Дијаметар на стебло, мм				
		При садење	2013	2014	2015	Раст 2013-2015
Gisela 5	Ван	13,2	16,5	28,3	39,2	26,0
Облачинска	Ван	16,2	19,5	28,8	38,9	22,7
Магрива	Ван	18,4	23,3	33,5	49,3	30,9
Gisela 5	Кордија	12,9	15,3	27,0	41,2	28,3
Магрива	Бурлат	19,5	24,8	36,3	55,6	36,1
Облачинска	Бурлат	14,4	18,5	32,1	46,5	32,1

Табела 29. Дијаметар на стеблото во демонстративен насад од цреша на различни подлоги, Лакавица, Штип

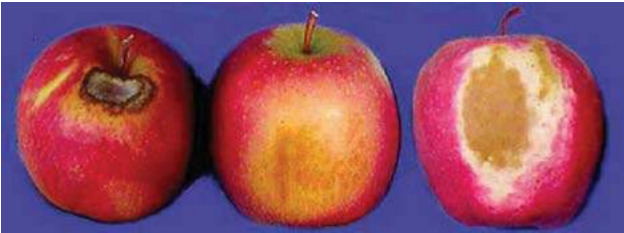
Подлога	Сорта	Дијаметар на стебло, мм					Индекс
		При садење	2013	2014	2015	Раст 2013-2015	
Магрива	Бинг	15,4	19,1	32,6			
Облачинска	Бинг	15,0	17,3	31,8			

3.2.ИЗБОР НА СОРТИ

Современиот концепт на производство на овошје се базира на зголемување на продуктивноста и квалитетот на плодовите, а со исти или со намалени трошоци на производство. Специфичностите на долгогодишните насади ја наметнуваат потребата од голема претпазливост во изборот на асортиманот при нивното подигнување. Лошиот избор на сортата во насадите се реперкуира долготрајно, грешките не може или, пак, многу тешко се отстрануваат, а негативниот финансиски ефект е многу голем. Сортата претставува значаен, а некогаш и клучен елемент во создавањето поголем профит од одгледувањето на насадите. Од овој аспект гледано, покрај биолошките, производните и квалитетните особини, при изборот на сортите треба да се земаат предвид и нивните барања кон специфичните еколошки услови. Одредени сорти од различни овошни видови даваат одлични резултати во едни еколошки услови, но сосема поинаку се однесуваат во реони со други услови.

Климатските промени изразени во сè повисоката сончева инсолација, предизвикуваат оштетување на плодовите во вид сончев пригор. Ваквите оштетувања сè повеќе се забележуваат во насади од јаболка во Преспанскиот регион, а особено штетите по плодови од јаболка се изразени во потоплите производни региони кои не се типични за производство на јаболка.

Во зависност од висината на температурата, времетраењето и степенот на оштетувањето на ткивото од плодовите, постојат три типови на сончев пригор, и тоа: некрози, потемнување на pokožицата и фото-оксидативен сончев пригор.



Слика 17. Типови на сончев пригор кај плодови од јаболка



Слика 18. Оштетување од сончев пригор кај плодови од јаболка

Во регионот на Валандово е подигнат насад од јаболка каде се застапени голем број на сорти со различни биолошки карактеристики и време на зреење. Овој насад ни послужи во текот на 2015 година да направиме анализа на оштетувањата предизвикани од сончев пригор на плодовите кај различните сорти јаболка. Во насадот се користени подлогите М9, М26 и ММ106. Од резултатите во табелата, може да се забележи дека штетите од сончев пригор се различни кај различните сорти јаболка. Раните летни сорти Ретина и Ред Мелба немаат никакви оштетувања. И сортата гала која се бере порано, на почетокот на август нема некои поголеми оштетувања на плодовите. Најголем процент на оштетување на плодовите имаше кај сортата муцу, дури 50%. И подлогата има влијание врз степенот на оштетување на плодовите. Овошки калемени на побујни подлоги имаат побуен пораст на гранки и летораста кои ја покриваат периферијата на круната и плодовите не се изложени на директна сончева светлина. На овој начин, подлогата има индиректно влијание врз штетите од сончев пригор.

Одовде, произлегува препораката до производителите на јаболка, при подигнување на насадите во нетипични еколошки услови, покрај другите особини кај сортите и одредување на технологијата на одгледување, да ги имаат предвид и можностите за оштетувања на плодовите од сончев пригор. Доколку не се користат заштитни мрежи во насадите, тогаш препорачливо е да се користат порани сорти или, пак, побујни подлоги кои даваат овошки со поголеми круни каде плодовите се помалку изложени на директни сончева инсолација. Исто така, во вакви услови не треба да се врши интензивна летна резидба со која плодовите се изложуваат на директна сончева инсолација.

Табела 30. Сончев пригор на плодовите кај некои сорти јаболка, во Валандово

Сорта	Подлога	Сончев пригор, %
Гала	М9	6
	ММ106	2
	М26	5
Скарлет	М9	8
	ММ106	15
Ред чиф	М26	15
	ММ106	10
Златен делишес	М9	30
Муцу	М9	50
Јонаголд	М9	25
Грени смит	М9	25
Фуџи Кикиу 8	М9	15
Пинова	М9	10
Пинк лејди	М9	8
Ајдарет	М9	10
	ММ106	5
Гингер голд	М9	10
Прима	М9	0
Црвена мелба	М9	0
Тетовка	ММ106	0
Кожара	ММ106	0

Во валандовскиот регион има посадено и насад од круши каде се застапени поголем број сорти со рзлично време на зреење. И во овој насад констатиравме различен степен на оштетување на плодовите од сончев пригор кај различните сорти во зависност, пред сè, од времето на зреење на плодовите, бујноста на овошките, но и од осетливоста на самата сорта. И тука може да се забележи дека кај сортите со порано време на зреење нема оштетување на плодовите. Најголем процент на оштетување имаа сортите Санта Марија, Тоска

и Кристали, кои имаат нежна, тенка кора која е многу поосетлива на висока инсолација. Сортите чии плодови имаа поцврста кора и кои се побујни, како што е сортата Магнес, немаат оштетувања на плодовите предизвикани од висока инсолација.

Освен од сончев пригор, крушите страдаат и од топлотен удар. Ова е физиолошки процес кој се јавува на пониски температури, но при поголема релативна влажност на воздухот. Сортите круши се разликуваат по осетливост кон оваа појава. Најосетлива на топлотен удар е сортата Конферанс. Кај неа секоја година има сушење и предвремено опаѓање на листовите, предизвикани од топлотен удар. Неретко се случува кај одредени овошките пред зреењето на плодовите да опаднат скоро сите листови. На овој начин, плодовите остануваат ситни и со полош квалитет. Осетливоста на оваа сорта кон топлотен удар е толку голема што не може да се спаси ниту во насади кои се заштитени со мрежи (таб. 11). Овој факт ни покажува дека оваа сорта не треба воопшто да се одгледува во нашите климатски услови. Кај другите сорти, штетите од топлотен удар се помали.

Штетите на листовите и плодовите во насадот од круши се различни по години што зависи од климатските услови во соодветната вегетација.

Табела 31. Сончев пригор на плодовите кај некои сорти круша, во Валандово

Сорта	Штети на плодови од сончев пригор, %
Трапезица	0
Етруска	0
Турандот	0
Норма	0
Кармен	5
Тоска	15
Рана Моретиниева	3
Магнес	0
Виљамовка	10
Црвена виљамовка	7
Санта Марија	20
Narrow Sweet	5
Narrow Delight	5
Кристали	20
Пакамс триумф	12
Кантарка	10
Абате фетел	10
Друардова	10
Конкорд	8



Слика 19. Оштетување од сончев пригор кај плодови и топлотен удар кај листови од круша

4. ПРИМЕНА НА АДАПТИВНИ ТЕХНИКИ НА САДЕЊЕ НА ОВОШКИТЕ

Имајќи ја предвид големата зависност на овошните растенија од влажноста на почвата, од една страна, и условите со врнежите и достапноста на вода за наводнување на насадите, од друга страна, јасно станува дека обезбедувањето на влагата во почвата која ќе биде достапна е еден од приоритетите во технологијата на садењето на садниците. Преку адаптивните мерки може да се обезбеди подобар развој на кореновиот систем во подлабоките почвени слоеви, каде во сушниот период од годината има повеќе влага достапна за растенијата. Преку мерките за задржување на влагата од истекување или евапорација, во значителна мера може да се помогне за подобро снабдување на растенијата со вода во сушниот летен период. Од оваа група на адаптивни мерки, во овоштарството се применуваат подлабокото садење на овошките и ставањето водозадржливи материјали во почвата при садењето на овошките.

4.1 ДЛАБОКО САДЕЊЕ НА ОВОШКИТЕ

Во практиката е прифатено садниците да се садат на длабочина до кореновиот врат. Меѓутоа, во услови на недостиг на влага, во почвата садниците можат да се садат и нешто подлабоко со цел коренчињата да се стават и да се развиваат во подлабоките почвени слоеви каде вообичаено има повеќе влажност. Подлабоко поставениот коренов систем, може да ја користи влагата и хранливите материји од поголем волумен на почвата, со што се овозможуваат услови за подобар раст, развој и плодносење на овошките. За користење на оваа техника на садење потребно е уште во расадникот садниците да се калемат повисоко, односно околу 30 см над почвата. Ако садниците се на сопствен корен, тогаш производството е

според вообичаената технологија. За време на садењето, садниците се поставуваат на длабочина околу 50 см, водејќи притоа сметка спојното место меѓу подлогата и питомката да бидат над површината на почвата.

Техниката на подлабоко садење како адаптивна мерка за справување со климатски промени ја испитувавме во повеќе насади со различни култури и подлоги.

4.1.1. ДЛАБОКО САДЕЊЕ НА ЈАБОЛКА

Експерименталниот насад е посаден во Преспанскиот регион, село Долна Бела Црква. Насадот е посаден во 2004 година со сорта Грени Смит, калемена на подлогите М9 984, М9 337 и Mark 9. Испитувани се две варијанти, и тоа стандардно садење и високо калемење и 20 см подлабоко садење на садниците. Насадот го следевме дванаесет години, но овде се изнесени резултати од 3-годишните испитувања. Во текот на целиот период на испитувања, овошките имаа поголем вегетативен прираст, даваа поголеми приноси, без притоа драстично да се намали нивниот квалитет. Податоците покажуваат дека со примена на подлабокото садење, во просек за сите слабо бујни подлоги, дијаметарот на овошките е поголем за 30%. Приносот на овошките, исто така, се зголемува и во просек за сите подлоги и е повисок за 27,7%.

Табела 32. Дијаметар на стеблото кај овошки од јаболка во демонстративен насад, с. Бела Црква, Ресен

Подлога	Длабочина на садење	Дијаметар на стебло, мм				Индекс
		2012	2013	2014	2015	
Марк 9	Стандардно	58,2	76,5	79,5	84,5	100
	20 см подлабоко	77,7	84,0	99,9	105,4	124,7
М9 984	Стандардно	56,2	70,9	78,2	83,6	100
	20 см подлабоко	85,1	90,9	106,8	110,6	132,3
М9 337	Стандардно	56,0	75,5	77,3	81,8	100
	20 см подлабоко	84,9	90,1	105,9	109,8	134,2
Просек	Стандардно	56,8	74,3	78,3	83,3	100
	20 см подлабоко	82,6	88,3	104,2	108,6	130,4



Слика 20. Овошки од сортата Грени Смит, калемени на М9 Т337 и длабоко посадени (лево) и посадени на стандарден начин (десно)

Освен овие предности, подлабоко посадените овошки имаат појако развиен коренов систем кој обезбедува поголема стабилност, овошките не се наведуваат како што е случајот при стандардното садење на овошките на слабо бујни подлоги. Според тоа, со оваа мерка може да се избегне и задолжителната употреба на потпорна конструкција во насади од јаболка подигнати на слабо бујни подлоги.

Табела 33. Принос на овошките во демонстративниот насад од јаболко, с. Бела Црква, Ресен

Подлога	Длабочина на садење	Принос по стебло, кг			Вкупно	Индекс	Тежина на плод 2014 г.
		2013	2014	2015			
Mark 9	Стандардно	14,9	25,9	25,5	66,3	100	210,3
	20 см подлабоко	15,6	29,9	23,5	69,0	104,1	214,3
М9 984	Стандардно	16,5	18,9	17,3	52,7	100	215,0
	20 см подлабоко	18,8	30,5	25,6	74,9	142,1	206,1
М9 337	Стандардно	17	19,9	21,7	58,6	100	231,3
	20 см подлабоко	21,8	28,8	29,7	80,3	137,0	226,5
Просек	Стандардно	16,1	21,6	21,5	59,2	100	233,9
	20 см подлабоко	18,7	29,7	26,3	74,7	127,7	213,8

4.1.2. ДЛАБОКО САДЕЊЕ НА ВИШНА И НА ЦРЕША

Длабокото садење на садниците како адаптивна мерка за намалување на штетите од недостиг на влага во почвата, го применивме и во насади од вишна и од цреша. Насадите од вишна се посадени во Црвени Брегови, Неготино, и во Лакавица, Штип. Насадот во Неготино е подигнат во 2010 година со садници калемени на подлога магрива. Насадот во Лакавица е подигнат во 2013 година со садници на сопствен корен и калемени на подлога магрива.

Есперименталните насади од цреша се посадени во Валандово со садници од сортите Кордија и Ван, калемени на подлогите Облачинска вишна и Gisela 5 и во Лакавица, Штип, со садници од сортата Бинг, калемени на подлогите магрива и облачинска вишна.

Резултатите од досегашните согледувања покажуваат дека подлабоко посадените садници имаат подобар вегетативен прираст и подобро плодоносење. Во насадот од вишна во Црвени Брегови, дијаметарот на стеблото кај подлабоко посадените овошки е поголем за 10,7%, а приносот е зголемен за 12,7%. Насадот од вишна во Лакавица има подобар вегетативен прираст и поголем потенцијал за родност во наредната вегетација.

Во насадите од цреша во Валандово и Лакавица, Штип, подлабоко посадените овошки имаат подобар вегетативен прираст, подобро диференцирање на цветните пупки и потенцијал за плодоносење во четвртата вегетација. Овошките калемени на слабо бујните подлоги имаат и подобра стабилност која овозможува одгледување на овошките со послаба потпорна конструкција во споредба со стандардно посадените овошки.

Табела 34. Пораст и принос на овошките во насад од вишна, Црвени Брегови, Неготино

Длабочина на садење	Дијаметар на стебло, мм			Индекс	Принос по стебло, 2015, кг	Индекс	Тежина на плод, g	Дијаметар на плод, мм
	2013	2014	2015					
Стандардно	70,5	80,2	86,2	100	16,5	100,0	3,05	17,4
20 см подлабоко	75,4	87,3	95,4	110,7	18,6	112,7	2,98	17,1

Табела 35. Пораст на овошките во насад од вишна, Лакавица, Штип

Подлога	Длабочина на садење	Дијаметар на стеблото, мм				
		При садење	2013	2014	2015	Пораст 2013-2015
Магрива	Стандардно	10,4	13,7	25,8	41,4	31,0
	20 см подлабоко	12,8	17,2	28,3	43,2	30,4
Облачинска вишна	Стандардно	11,4	13,5	23,5	33,4	22,0
	20 см подлабоко	10,4	12,6	22,0	33,4	23,0
Просек	Стандардно	10,9	13,6	24,7	37,4	26,5
	20 см подлабоко	11,6	14,9	25,2	38,3	26,7



Слика 21. Насад од вишна во трета вегетација: лево на магрива, десно на сопствен корен



Слика 22. Демонстративен насад од цреша на подлога облачинска вишна

Табела 36. Пораст на овошките во насад од цреша, Лакавица, Штип

Подлога	Длабочина на садење	Дијаметар на стеблото, мм				
		При садење	2013	2014	2015	Пораст 2013-2015
Магрива	Стандардно	15,4	19,1	32,6	57,8	42,4
	20 см подлабоко	13,0	16,8	32,2	57,9	44,9
Облачинска вишна	Стандардно	15,0	17,3	31,8	55,3	40,3
	20 см подлабоко	13,7	16,2	31,8	56,7	43,0
Просек	Стандардно	15,2	18,2	32,2	56,5	41,3
	20 см подлабоко	13,4	16,5	32,0	57,3	43,9

Табела 37. Пораст на овошките во насад од цреша, Валандово

Подлога	Сорта	Длабочина на садење	Дијаметар на стеблото, мм				
			При садење	2013	2014	2015	Пораст 2013-2015
Gisela 5	Кордија	Стандардно	12,9	15,3	27,0	36,1	23,2
		20 см подлабоко	15,3	18,0	34,5	40,8	25,5
Gisela 5	Ван	Стандардно	13,2	16,5	28,3	33,8	20,6
		20 см подлабоко	14,9	18,8	30,1	34,9	20,0
Облачинска вишна	Ван	Стандардно	16,2	19,5	28,8	36,5	20,3
		20 см подлабоко	14,3	17,6	29,6	37,2	22,9
Просек		Стандардно	16,2	19,5	28,8	36,5	20,3
		20 см подлабоко	14,3	17,6	29,6	37,2	22,9



Слика 23. Стебло од цреша на облачинска вишна: стандардно (лево) и длабоко посадено (десно)

4.1.3. ДЛАБОКО САДЕЊЕ КРУША

Адаптацијата на овоштарското производство кон климатските услови преку длабочина на садење на овошките ја применивме и во насад од круши во Кочилари, Велес. Насадот е подигнат во 2014 година со садници од сортата Виљамовка, калемена на подлога семенец од дива круша. Во опитниот насад користевме три варијанти и тоа: нормално-стандардна длабочина, 10 см поплатко садење и 10 см подлабоко садење на садниците. Во текот на двегодишниот период, го следевме развојот на садниците со мерење на нивниот дијаметар. И покрај добрата обезбеденост

на садниците со вода за наводнување во текот на вегетацијата, подлабоко посадените овошки имаа подобар пораст на стеблото за 7,8% при што создаваа подобар потенцијал за плодносење во наредниот период.

Од добиените резултати и поранешните сознанија, може да се истакне дека преку длабочината на садењето на овошките, до извесен степен се ублажува недостигот на влагата во површинските слоеви од почвата. Во таквите услови, овошките се развиваат во подобри услови, имаат поголем вегетативен прираст, даваат повисоки приноси и подобар квалитет на плодовите. Оваа мерка може да се препорача за користење во практиката при садење на овошките.

Табела 38. Дијаметар на стебло во насад од круша, Кочилари, Велес

Сорта/подлога	Длабочина на садење	Дијаметар на стебло, мм				
		При садење	2014	2015	Пораст 2014-2015	Индекс
Виљамовка/Дива круша	Нормално	11,92	17,78	30,70	18,78	100
	10 см подлабоко	11,05	18,62	31,30	20,25	107,8
	10 см поплатко	11,66	17,95	30,49	18,83	100,2



Слика 24. Двегодишни овошки од круша: длабоко (лево), плитко посадени (десно)

Треба да се истакне дека оваа адаптивна мерка не се препорачува во услови на повисока потпочвена вода каде што може да дојде до загушување на коренчињата. Оваа техника, исто така, не е за препорака и за насади кои се одгледуваат на бујни подлоги, бидејќи уште повеќе ќе се потенцира бујноста, при што се јавуваат проблеми во воспоставување рамнотежа меѓу вегетативниот прираст и плодносењето на овошките.

4.2. УПОТРЕБА НА МАТЕРИЈАЛИ ЗА КОНЗЕРВИРАЊЕ НА ВЛАГАТА ВО ПОЧВАТА

Во борбата против сушата во земјоделското производство често се користат материјали кои имаат способност за впивање на воздушната влага и за задржување на влагата во зоната на кореновиот систем на растенијата и не дозволуваат нејзино губење преку евапорацијата. Оваа влага понатаму станува достапна за растенијата во периодот кога во почвата нема доволно вода која можат да ја апсорбираат кореновите влакненца. Од овој тип на материјали кај нас се достапни хидрогелот и зеофитот.

Хидрогелот претставува органски полимер од скробот со различна големина на гранулите. Има голема моќ на впивање влага. Во светот најмногу се употребува во аридни и во полуаридни региони. Во почвата се внесува пред садењето на растенијата. Во овоштарството се користи пред садењето на садниците нанесувајќи од гранулитите во дупката или во браздата по 15 до 20 г по садно место. Способноста за задржување на влагата ја зачувува и до 4 години по апликацијата и за целиот тој период придонесува за подобро искористување на влагата од почвата.

Зеофитот е силикатен минерал од природно потекло кој се произведува со мелење на природните карпи. Се произведува во вид гранули или прав со димензии на честичките од 0 до 3 мм. Во

својот состав најмногу содржи силициум диоксид и алуминиум диоксид. Содржи и поголем процент на железо, калциум, магнезиум, натриум и на калиум, а во помала мера има манган, фосфор, титан и др. Има способност за впивање на влагата и до 43%. Додаден во почвата, заедно со влагата, ги задржува и дел од хранливите материи кои кореновиот систем може да ги користи во сушниот период. Зеофитот во овоштарството може да се користи како метод за борба против сушата, односно како материјал за задржување на влагата во почвата. Зеофитот во овоштарство може да се примени при садењето на садниците, односно со додавање во дупката или во браздата по 0,5 до 1 кг на садно место.

Испитувањето на влијанието на водозадржливиите материјали во овоштарството го испитувавме во неколку насади од вишна, цреша и од круша. Насадот од вишна е подигнат во 2013 година во Лакавица, Штип, со садници од облачинска вишна на сопствен корен, насадот во Валандово е подигнат во 2013 година, со садници од сортата Ван, калемена на подлога облачинска вишна, а насадот од круша е подигнат во 2014 година со садници од сортата виљамовка на подлога семењец од дива круша. Водозадржливиите материјали се применувани при садење на садниците, и тоа: хидрогел е ставан 15 г по садница, а зеофит по 0,5 и по 1 кг по садница. При одгледувањето на насадите се применувани вообичаени агротехнички мерки. Само во насадот во Валандово не е вршено наводнување според потребите на овошките. Во текот на испитувањето го следевме вегетативниот пораст на садниците преку мерење на дијаметарот на стеблото.

Табела 39. Дијаметар на стеблото на овошки во насад од вишна, с. Лакавица, Штип

Материјал	Дијаметар, мм				Раст 2013-2015	Индекс
	При садење	2013	2014	2015		
Контрола	9,3	11,5	27,0	36,0	26,7	100,0
Хидрогел, 15 г по овошка	11,5	13,5	28,8	37,4	25,9	97,0
Зеофит, 0,5 кг по овошка	10,3	14,7	33,1	40,1	29,8	111,4
Зеофит, 1 кг по овошка	9,2	17,0	33,8	41,3	32,1	120,2

Табела 40. Дијаметар на стеблото на овошки во насад од цреша, Валандово

Материјал	Дијаметар, мм					
	При садење	2013	2014	2015	Раст 2013-2015	Индекс
Контрола	16,2	19,5	28,8	38,8	22,6	100
Хидрогел, 15 г по овошка	15,3	18,5	30,7	39,5	24,2	107,1
Зеофит, 0,5 кг по овошка	12,9	16,6	28,1	39,1	26,2	115,9
Зеофит, 1 кг по овошка	13,3	17,2	31,3	40,6	27,3	120,7

При примената на водозадржливиите материјали за време на садењето на садниците, констатирано е дека зеофитот има позитивно влијание на вегетативниот раст на садниците во сите демонстративни насади. Најголем ефект имаше во насадот во Валандово каде почвата е полесна, и не е применувано доволно наводнувањето, односно во почвата имаше поголем недостиг на влага во одреден период од вегетацијата. Во насадот од вишна во Лакавица, хидрогелот немаше некое позначајно влијание врз вегетативниот прираст на овошките. Овде се работи за почва која има поголема водозадржливост, а вршено е и редовно наводнување на насадот.



Слика 25. Апликација на хидрогел (лево) и зеофит (десно) при садење на садниците

Табела 41. Дијаметар на стеблото на овошки во насад од круша, с. Кочилари, Велес

Материјал	Дијаметар, мм				
	При садење	2014	2015	Раст 2013-2015	Индекс
Контрола	11,92	17,78	30,7	18,78	100
Зеофит, 1 кг по овошка	10,68	17,69	30,3	19,62	104,5

Од следењето на вегетативниот раст на овошките по примената на водозадржливиите материјали, може да се истакне дека со оваа дополнителна мерка значајно може да се дејствува на подобар прием и на развој на младите овошки, а со тоа и подобра кондиција на идниот овошен насад. Хидрогелот покажа негативно дејство. За препорака е користењето зеофит во поголема количина по садница.

Во контекст на овие истражувања, интересно е да се споменат и резултатите од истражувањата кои беа изведени за утврдување на ефектите од апликацијата на зеофит и неговиот ефект врз зголемување на капацитетот на водозадржливоста во почвата, при што од особено значење е и утврдувањето на рационалното количество на зеофит кое треба да се аплицира во почвата, а притоа тоа да има економската оправданост при апликацијата. За таа цел во лабораториски услови, беше анализирана почва од површини со насад од цреша од село Лакавица, Штип, и комбинација од зеофит во различен сооднос со почвата. Различните комбинации беа поставени во лабораториски услови за утврдување на ретенцијата на влагата во почвата при одредени гранични вредности, односно ретенција на влага при 0,33 бара или точка близу полски воден капацитет (горна граница на лесно достапна вода за растенијата), ретенција на влага при 4 бара или точка близу технички минимум (долна граница на лесно достапна вода за растенијата) и ретенција на влага при 15 бара или точка близу влажност на венење (долна граница на достапна вода за растенијата).

Табела 42. Споредба на добиените резултати во релативни вредности (%) од ретенција на влага (водозадржливост) при 0,33, 4 и 15 бара со контролната варијанта (100% почва)

Варијанта почва/зеофит	Лесно достапна вода за растенијата (разлика помеѓу горна и долна граница на лесно достапна вода)	Достапна вода за растенијата (разлика помеѓу горна граница на лесно достапна вода и долна граница на достапна вода)
	Споредено со варијанта V (%)	Споредено со варијанта V (%)
I. (75% почва и 25% зеофит)	160,2	126,8
II. (50% почва и 50% зеофит)	219,6	172,8
III. (25% почва и 75% зеофит)	230,6	191,0
IV. 100% зеофит	293,4	239,6
V. 100% почва	100	100

Задасевидиефектотназеофитотврзподобрување на водозадржливоста на почвата, резултатите за капацитетот на лесно достапната и достапната вода ги претставивме преку релативни вредности. Од резултатите во табела 42, може да се заклучи дека со само 25-процентно збогатување на почвата со зеофит, капацитетот на лесно достапната и достапната вода се наголемува за 60, односно 26,8%, при 50-процентно збогатување на почвата со овој подобрувач, капацитетот на лесно достапната и на достапната вода е за речиси 120, односно 73% поголем, додека со 75-процентно внесување на зеофитот, капацитетот е поголем за 130,6, односно 91%. Иако варијантата со 100% зеофит покажува најдобри резултати по однос на

водозадржливоста, сепак, поради економскиот ефект и потребата од целосна замена на почвата како медиум, сметаме дека оваа варијанта не може да биде споредлива со останатите. Според нашите теренски истражувања, применети кај некои градинарски култури, може да се види дека ефектот на зеофитот има позитивно, практично и економско влијание до границата од 25% од вкупниот волумен на почвата во која се аплицира. Во секој случај, за ефикасна и за практична примена на овој подобрувач на својствата на почвата, особено треба да се земе предвид механичкиот состав на почвата и содржината на глина и на органска материја, со цел аплицирањето да не има спротивен ефект.

5. АДАПТИВНИ НАЧИНИ НА РЕЗИДБА НА ОВОШКИТЕ

При одгледувњето на насадите од праска се применуваат голем број мерки со кои се обезбедуваат поволни услови за правилен развој, редовно плодносење и соодветен квалитет на плодовите. Зимската резидба на овошките е една од операциите кои се задолжителни за примена во производните насади. Резидбата има цел воспоставување физиолошка рамнотежа помеѓу прирастот и плодносењето, одржување на овошките во кондиција, обезбедување добар квалитет на плодовите и продолжување на векот на експлоатација на насадите. За правилно изведување на оваа мерка, потребно е познавање на биологијата и физиологијата на праската како овошен вид, специфичностите на соодветните сорти, начинот и интензитетот на планираните агротехнички мерки, а притоа водејќи сметка и за еколошките услови кои се присутни во регионот. Општо познато е дека кај праската за плодносење се најдобри мешовитите родни гранчиња чија должина изнесува 50-60 см. Ако во претходната вегетација овошката имала нормален развој, кај неа овие гранчиња се најзастапени. Во принцип, интензитетот на резидбата или оптоварувањето на овошките со род се дефинира со бројот на мешовитите родни гранчиња по една овошка. Кај праската се можни два начини на резидба, и тоа т.н. кратка и долга резидба. Во практиката постои дилема дали мешаните родни гранчиња при резидбата треба да се скратуваат или да се оставаат цели, односно дали да се применува кратка или долга резидба. Меѓу научните кругови се препорачуваат и двата начини во зависност од асортиманот, намената на плодовите, традицијата, еколошките услови, застапеност и цената на работната рака, еколошки-

те услови и др. Во нашите практика, долг период назад се применуваше речиси исклучиво долгата резидба. При овој начин на режење, родните гранчиња не се скратуваат туку само построго се проредуваат. При кратката резидба, мешаните родни гранчиња се скратуваат на должина од 25 до 35 см. При овој начин на резидба, голем дел од долгите гранчиња се отстранува, со што се остава помал број плодови за проредување, а со тоа и помал број работна рака за изведување на оваа операција. Скратените гранчиња се зајакнати и под товар на родот само се навалуваат, но не свиснуваат. На овој начин, сите плодови по должината на гранчето добиваат рамномерен прилив на храна и вода и имаат порамномерен развој и поуедначено време на созревање. Кај ваквата положба на гранчињата, поголемиот дел од плодовите е помалку изложен на директни сончеви зраци, поради што и опасноста од штети по површината на плодовите е помала.



Слика 26. Родни гранчиња од праска пред проредување на плодовите: нескратени (лево), скратени на 40 см (средина) и скратени на 20 см (десно)

Табела 43. Влијание на начин на резидба врз приносот кај сортата Крестхавен, во 2013 година

Начин на резидба	Број на плодови по овошка	Принос по овошка, кг	Принос, т/ха	Индекс	Оштетени плодови од сончев пригор, %
Долга	190,7	33,5	27,90	100	2
Кратка	167,6	32,4	26,98	96,7	0

Следењето на влијанието на начинот на резидба на праската врз плодоносењето и квалитетот на плодовите го вршевме во три години во насад во Виничани кај сортата Крестхавен во 2013 година и во насад во Возарци во 2014 година и во 2015

година во насад од сортата Фает и Редхавен. Во 2015 година, родните гранчиња се кратени на различна должина и тоа на 20, 30 и 40 см над првата родна пупка, сметано од основата на гранчето.

Табела 44. Квалитетни карактеристики на плодовите, кај сортата Крестхавен, во 2013 година

Начин на резидба	Просечна тежина на плодовите, г	Дистрибуција на плодовите по класи, според големина			
		> 80 мм	70-80 мм	60-70 мм	< 60 мм
Долга	175,7	5,5	9,9	10,5	7,5
Кратка	193,3	8,4	11,5	7,5	5,0

Табела 45. Дистрибуција на плодовите по берби

Начин на резидба	Берба, кг				
	прва	втора	трета	четврта	петта
Долга	10,5	8,5	5,4	5,3	3,8
Кратка	13,6	10,3	5,8	3,7	

Табела 46. Влијание на начин на резидба врз приносот кај сортата Фает, во 2014 година

Начин на резидба	Дијаметар на стебло, см	Број на родни гранки по овошка	Број на проредени плодчиња по овошка	Број на соберени плодови по овошка	Принос по овошка, кг	Принос т/ха	Индекс
Долга	10,6	53,1	972,7	175,0	39,91	28,5	100
Кратка	10,5	65,8	421,7	162,1	38,94	27,8	97,5

Табела 47. Квалитетни карактеристики на плодовите кај сортата Фает, во 2014 година

Начин на резидба	Просечна тежина на плодовите, г	Дистрибуција на плодовите по класи, според големина			
		> 80 мм	70-80 мм	60-70 мм	< 60 мм
Долга	228,1	13,56	15,56	9,18	1,61
Кратка	240,2	17,52	12,85	7,79	0,78

Табела 48. Дистрибуција на плодовите по берби, кај сортата Фает, во 2014 година

Начин на резидба	Берба, кг				
	Прва	Втора	Трета	Четврта	Вкупно
Долга	7,30	9,35	15,92	7,61	39,91
Кратка	8,71	8,12	18,45	3,66	38,94

Табела 49. Дистрибуција на просечната тежина на плодовите по берба кај сортата Фает, 2014 година

Начин на резидба	Берба, г			
	Прва	Втора	Трета	Четврта
Долга	245,8	224,0	221,9	231,3
Кратка	268,6	238,5	238,1	202,2



Слика 27. Положба на родни гранчиња кај сорта Фает пред берба: нескратени (лево), скратени на 40 см (десно)

Табела 50. Број на родни гранки и проредени плодови по овошка во насад од праски, во 2015 година

Сорта	Начин на резидба	Дијаметар на стеблото, см	Број на родни гранки по овошка	Број на плодови по гранка	Број на проредени плодови по овошка	Број на проредени плодови по гранка
Ред-хевен	Кратење родни гранки на 20 см	12,16	61,9	10,0	310,8	5,0
	Кратење родни гранки на 30 см	12,10	59,0	16,3	313,9	5,3
	Кратење родни гранки на 40 см	12,16	56,8	18,4	481,5	8,5
	Долга	11,44	50,7	22,08	622,7	12,3
Фает	Кратење родни гранки на 20 см	14,68	63,7	7,42	288,83	4,54
	Кратење родни гранки на 30 см	14,46	64,6	11,75	422,42	6,54
	Кратење родни гранки на 40 см	14,07	64,0	12,42	471,08	7,36
	Долга	13,88	54,1	21,33	847,17	15,66

Табела 51. Влијание на начин на резидба врз приносот, во 2015 година

Сорта	Начин на резидба	Број на соберени плодови по овошка	Број на плодови по родна гранка	Принос по овошка, кг	Принос т/ха	Индекс	Оштетени плодови од сончев пригор, %
Ред-хевен	Кратење родни гранки на 20 см	111,9	1,81	24,91	17,79	66,7	0
	Кратење родни гранки на 30 см	153,4	2,60	33,53	23,94	89,8	0
	Кратење родни гранки на 40 см	176,5	3,11	39,05	27,88	104,5	2
	Долга	189,7	3,74	37,35	26,67	100	3
Фает	Кратење родни гранки на 20 см	74,2	1,17	17,76	12,68	46,5	0
	Кратење родни гранки на 30 см	139,8	2,16	32,11	22,93	84,1	0
	Кратење родни гранки на 40 см	152,1	2,38	36,02	25,72	94,4	2
	Долга	183,0	3,38	38,15	27,24	100	5

Табела 52. Квалитетни карактеристики на плодовите во 2015 година

Сорта	Начин на резидба	Просечна тежина на плодовите, г	Дистрибуција на плодовите по класи, кг			
			> 80 мм	70-80 мм	60-70 мм	Вкупно
Ред-хевен	Кратење родни гранки на 20 см	222,5	5,16	18,62	1,13	24,91
	Кратење родни гранки на 30 см	218,6	5,29	26,23	2,01	33,53
	Кратење родни гранки на 40 см	221,2	7,28	29,87	1,90	39,05
	Долга	196,9	5,95	24,50	6,90	37,35
Фает	Кратење родни гранки на 20 см	239,4	8,82	7,03	1,91	17,76
	Кратење родни гранки на 30 см	229,7	12,73	15,93	3,45	32,11
	Кратење родни гранки на 40 см	236,9	11,37	20,65	4,00	36,02
	Долга	208,5	10,43	20,11	7,61	38,15

Од сите следења на влијанието на начинот на резидбата врз потребната работна рака за проредување, приносот и квалитетот на плодовите, и оштетување на плодовите од сончев пригор, можат да се истакнат следните препораки:

1. Кај кратката резидба како резултат на дополнителна операција (скратување на гранчињата) се намалува нормата, односно бројот на овошки кои еден работник може да ги изреже за еден работен ден;
2. Кај кратката резидба може да се зголеми нормата за проредување на плодовите. Кај нескратените гранчиња заврзуваат голем број плодови по нивната должина поради што при проредувањето е потребно скоро дуplo подолго време за дел од тие плодови да се отстранат;
3. Кај кратката резидба зреењето на плодовите е поизедначено и бербата се изведува во помалку наврати;
4. При кратката резидба, нормата за берба на плодовите се зголемува;

5. Вкупниот принос на плодови кај кратката резидба е понизок, но за сметка на тоа, бројот на плодови кои спаѓаат во повисоки класи е поголем, односно при кратката резидба се подобрува квалитетот на плодовите;
6. Како резултат на зголемената инсолација во летните месеци, во последно време се јавува оштетување на плодовите, предизвикано од сончевиот пригор. При долгата резидба, под товарот на родот, гранчињата се наведнуваат и голем дел од плодовите се изложени на штетите од сончевиот пригор. Вакви штети нема кај кратката резидба, бидејќи скратените гранчиња се зајакнати, остануваат поцврсти и поисправени. Во ваквата положба, по целата должина се обрастени со нови гранчиња кои ги засенчуваат плодовите и на тој начин ги штитат од сончев пригор;
7. При користење на кратката резидба, гранчињата треба да се скратуваат на должина од 30 до 40 см над првата родна пупка сметајќи од основата на гранчињата;
8. Вкупната добивка од насадите со кратка резидба е повисока.

6. СООДВЕТНО
ОДРЖУВАЊЕ НА
ПОВРШИНТЕ ВО
НАСАДИТЕ (МУЛЧИРАЊЕ
НА РЕДОВИТЕ,
ЗАТРЕВУВАЊЕ ВО
МЕЃУРЕДНИОТ ПРОСТОР)

При одгледувањето на насади, се применуваат повеќе агротехнички мерки со кои преку почвата индиректно се влијае на кореновиот систем на овошните растенија. Условите во почвата се од пресудно значење за развојот и за функционирањето на кореновиот систем, а преку него и на целото растение.

Во широката практика се користат различни начини на одржување на површината во овошните насади во зависност од климатските услови, врнежите, можноста за наводнување, типот на почвата, старост на насадот, системот на формирање на круните, овошните видови, подлогите и сл. Кога се зборува за одржувањето на почвата во насадите, потребно е да се има предвид дека се разликуваат два неформално поделени делови, површината меѓу редовите и површината во редот под овошките која во практиката често се нарекува заштитна лента во редот. Одржувањето на површината помеѓу редовите е доста едноставна и може да се врши на различни начини. Независно од начинот на одржување, операциите се извршуваат механизирано, бидејќи машините можат лесно да се движат во слободниот простор.

Бидејќи гранките од овошките го отежнуваат приближувањето на механизацијата до стеблото, голем проблем при одгледувањето на овошните насади претставува одржувањето на површината во самиот ред под овошките. Од друга страна, пак, познато е дека најголема маса на корења од сите категории, од скелетни до апсорпциски, се наоѓаат во непосредна близина на овошката, односно на растојание околу еден метар од стеблото. Од тој простор овошката црпи најмногу храна и вода и тука не би требало да се дозволи конкуренција од други растенија или, пак, влошување на некое својство на почвата со кое би се нарушил правилниот режим на функционирање на кореновиот

систем.

Во зависност од можностите и од еколошките услови, овој дел од насадот може да се одржува на најразлични начини, како што се: обработка (рачна или механизирана), затревување, употреба на хербициди, косење на плевелите, мулчирање или, пак, некоја комбинација.

Во нашите овошни насади најприменувана практика за одржување на површината во редот е користење синтетички хербициди со кои се уништува непожелната флора. Негативна страна на овој начин е што се влошува структурата, се намалува содржината на хумус, се снижува реакцијата на почвата, коренот се развива во површинските слоеви и му се намалува неговата апсорбциска моќ. По повеќегодишна употреба на почвени хербициди, количината на органската материја и бројноста на почвените микроорганизми се намалува.

Мулчирање значи покривање на површината со разни органски материи: слама, сено, окосена трева, кора од дрвја, пилевина и др. Има повеќекратно влијание, ја спречува ерозијата, ја конзервира влагата, оневозможува појава на плевели, ја зголемува активноста на почвената флора и на фауната, се зголемува содржината на хумус и хранливите материи, ја подобрува бујноста, родноста и квалитетот на плодовите, паднатите плодови остануваат чисти и неповредени итн.

Преку примена на оваа мерка, во голема мера може да се ублажи негативното влијание од климатските промени.

Мулчирањето на површината во редот во овошните насади како адаптивна мерка кон климатските промени е вршено во шестгодишен насад од круши, сорта виљамовка на подлога дуња, во Младо Нагоричане, Куманово, во 2015 година. За таа цел, површината во редот со ширина од еден метар е покривана со следните материјали: тресет, црна фолија, струготини, слама, геотекстил. Како контрола е користена немулчирана површина. Во текот на вегетацијата, следени се следните параметри: мерење на температурата на почвата на површината, на 3 см и на 10 см длабочина, мерење на влажноста во почвата, вегетативниот прираст на овошките преку мерење на дијаметарот на стеблото, заврзување плодови, принос и квалитет на плодовите. Исто така, тре-

ба да се истакне дека пробни истражувања за влијанието на различен мулч материјал во редот врз конзервација на влагата во почвата, се вршени и во 2014 година кај истиот насад, а како мулч за покривање во редот е користено: трева која е искосена од меѓуредниот простор, струготини и контролна варијанта без мулч материјал.

Анализирајќи ги резултатите од примената од оваа мерка, може да се истакне дека мулчирањето има директно влијание врз задржување на потребната влага во почвата, а ја намалува високата темпе-

ратура која може негативно да влијае врз развојот на кореновиот систем на овошките. Температурата на почвата е контролирана во повеќе наврати, а во табелата се дадени средни вредности од сите мерења. Во мулчираните редови температурата на почвата е пониска од 0,3 °C до 7,6 °C, зависно од типот на мулчот и длабочината на мерењето. Исто така, мулч материјалот ја конзервира влагата во почвата, при што се создаваат поповолни услови за развој на кореновиот систем, а со тоа индиректно и врз целокупниот развој на овошките.

Табела 53. Ефект на мулчирање врз температурата на почвата, с. Младо Нагоричане

Мулч материјал	Време				Просек	+/- во однос на контрола
	13.6, 14 ч.	31.7, 12 ч.	15.8, 17 ч.	24.8, 16 ч.		
Температура на воздух	34,0	34,5	32,0	32,7	33,3	
Температура на површина на почвата						
Контрола	38,5	37,1	31,5	31,9	34,8	0
Струготина	25,8	30,2	29,2	29,6	28,7	-6,1
Тресет	26,1	26,6	27,6	28,3	27,2	-7,6
Слама	26,6	37,5	29,2	28,9	30,6	-4,2
Црна фолија	36,9	30,7	30,5	30,1	32,1	-2,7
Геотекстил	29,4	34,8	30,4	29,2	31,0	-3,8
Температура на почвата на 3 см длабочина						
Контрола	31,6	32,2	30,4	29,6	30,8	0
Струготина	21,4	25,6	28,0	27,5	25,6	-5,2
Тресет	22,5	23,3	27,2	27,1	25,0	-5,8
Слама	21,1	26,1	26,6	27,0	25,2	-5,6
Црна фолија	31,0	33,6	28,3	29,2	30,5	-0,3
Геотекстил	29,4	30,2	29,2	28,2	29,3	-1,5
Температура на почвата на 10 см длабочина						
Контрола	25,7	29,6	29,3	28,1	28,2	0
Струготина	20,5	22,9	26,2	25,9	23,9	-4,3
Тресет	21,4	21,3	26,3	24,8	23,5	-4,7
Слама	20,3	21,9	25,6	25,1	23,2	-5,0
Црна фолија	26,3	27,6	27,3	27,3	27,1	-1,1
Геотекстил	25,1	25,3	27,2	26,2	26,0	-2,2



Слика 28. Мулчирана површина во редот во насад од круша



Сл. 29 – Мерење температура на почва

Табела 54. Потрошувачка на вода ЕТП (м³/ха) кај насад од круша во Младо Нагоричане при различни начини на одржување на површината во редот за периодот 2014 година

Варијанта	ЕТП	% from ETP
Струготини како мулч (без мрежа)	3.710	100
Откос од трева како мулч (без мрежа)	3.761	101,4
Контролна варијанта без мулч материјал без мрежа	4.151	111,9

Табела 55. Потрошувачка на вода ЕТП (м³/ха) кај насад од круша во Младо Нагоричане, при различни начини на одржување на површината во редот за периодот од 2015 година

Варијанта	ЕТП	% from ETP
Геотекстил како мулч (под мрежа)	4.447	123,15
Слама како мулч (под мрежа)	4.417	122,32
Контролна варијанта без мулч материјал (под мрежа)	4.586	127,00
Црна пластична фолија како мулч (под мрежа)	3.611	100
Струготини како мулч (под мрежа)	4.359	120,71
Тресет како мулч (под мрежа)	4.062	112,50

Од резултатите во табелите 54 и 55, може да се види дека ефектот на мулч материјалот врз конзервацијата на вода во почвата се движи од 10,4% кај откос од трева, до 11,4% кај струготини како мулч материјал во 2014 година, односно од 3,2% кај геотекстил, до 27% кај црната фолија како мулч материјал во 2015 година. Инаку, следејќи ја динамиката на влагата во почвата, со помош на сензорите за влага кои беа инсталирани во почвата до длабочина од 60 см, можеше да се забележи слична состојба како и при класичното испитување на влагата во почвата. Оттука, при изборот на

мулч материјалот кој се планира да се постави во самиот ред, треба да се земат предвид и резултатите од останатите параметри од истражувањето прикажани подолу, како и обезбеденоста на пазарот со предложените материјали. Инаку, треба да се потенцира дека истражувањето на потрошувачката на вода кај испитуваните варијанти во насадот со круша, беше извршен по методот на воден биланс, кој беше истакнат во делот 2.7, при што ефектот на странично дејствување на влагата во почвата (надвор од лентата на дејствување) не е земен предвид.

Табела 56. Ефект на мулчирање врз вегетативниот раст на овошките

Мулч	Дијаметар, мм		
	2014	2015	Раст, мм
Тресет	49,89	53,25	3,36
Црна фолија	50,85	54,32	3,47
Струготини	54,95	58,37	3,42
Слама	51,63	54,68	3,05
Геотекстил	50,54	54,80	4,26
Контрола	50,35	53,25	2,90

Табела 57. Ефект на мулчирање врз принос на овошките

Мулч	Број на цветни пупки по овошка	Број на плодови по овошка	Однос: плодови/цвет-ни пупки	Принос по стебло, кг
Тресет	120,8	93,53	0,77	21,04
Црна фолија	97,0	77,53	0,80	17,44
Струготини	112,3	96,90	0,86	21,41
Слама	84,9	66,83	0,79	15,43
Геотекстил	83,6	68,80	0,82	15,54
Контрола	92,9	63,40	0,68	14,89

Во однос на приносот во нашите прелиминарни истражувања, најдобри резултати се добиени при мулчирање на површината со струготина и со тресет. Но, ако се има предвид дека приносот на овошките во соодветната година зависи во голема мера и од условите во кои се развивале овошките во претходната вегетација и од диференцирањето на цветните пупки. Заради тоа, за утврдување влијание на типот на мулч материјалот врз вегетативниот прираст, приносот и квалитетот на плодовите, потребни се подолготрајни истражувања.

Од овие согледувања и досегашни искуства, мулчирањето како начин на одржување на површината во редот во овошните насади, има големи предности и може да се препорача за поширока примена во практиката.

Како мулч материјал може да се користи струготина, особено од четинарски растенија, во слој од 8 до 10 см. Мулч материјалот треба да се надополнува секоја година, но со помали количини.

Наједноставен и најевтин начин на мулчирање на површината во редот е со ставање слама во слој од 15 см. Со текот на времето, сламата ска-

пува и треба да се става секоја година. На овој начин, почвата постојано се зголемува со органска материја. Недостаток на сламата како мулч материјал е тоа што е лесна и може да се разнесе од ветер, почвата да остане гола и на неа да се појават плевели. Тресетот е доста ефикасен како мулч материјал, но е доста скап и потребно е одвојување голема сума финансиски средства за негова примена. Геотекстилот е многу ефикасен при мулчирањето на површината. Трае долго време, ако се внимава да не се оштети, може да трае и десетина години, има добра пропусливост на водата од врнежите, воопшто не пропушта пораст на плевели, има добра конзервација на влага, паднатите плодови остануваат чисти. Единствен недостаток е неговата висока цена.

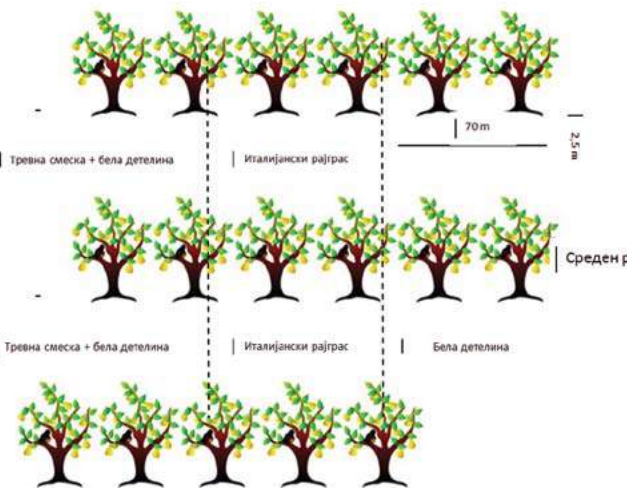
Црната фолија може да се користи за покривање на површината во редот, но многу тешко се поставува меѓу стеблата на овошките, не ја пропушта водата од врнежите во зоната на кореновиот систем околу стеблото, лесно се подига од ветерот, лесно се оштетува. Поради овие недостатоци, не може да се препорача за масовна примена во овошните насади.

Што се однесува до затревувањето на меѓуредниот простор кај овошните култури, искуствата покажуваат дека ваквата мерка треба да се изведува во повлажни региони на нашата држава, пред сè, заради оправданоста на оваа мерка во целина, особено кога се зборува за адаптирање на земјоделството кон климатските промени и намалување на врнежите како приходи на вода. Инаку, за предностите на оваа мерка и не треба многу да се говори, пред сè, поради фактот дека многу наши производители, особено во регионот на Преспа, ја користат како редовна активност во нивното производство. Сепак, сè уште се поставува прашањето дали нејзината примена може да има оправданост и во посушни региони на нашата држава, пред сè, доколку се гледа долгорочниот ефект врз почвата, односно подобрување на водно-физичките, хемиските, биолошките својства на почвата, како и на други позитивни страни, особено доколку водата не претставува проблем за редовното производство, а притоа се земе предвид и нејзиното правилно и рационално користење во текот на наводнувањето.

6.1. ПОКРОВНИ КУЛТУРИ ВО НАСАД СО КРУШИ, ЛОКАЛИТЕТ МЛАДО НАГОРИЧАНЕ

Во постојниот менаџмент на производство на круши во локалитетот Младо Нагоричане, каде го изведувавме опитот „на фарма“, постои соодветна традиционална агротехника во одржување на почвата во овошниот насад, која се состои од: основна есенско-зимска обработка со заорување на почвата и 3-5 пролетно-летни обработки (култивирања) во насока на разровување на почвата, подобрување на водно-воздушниот режим и, пред сè, уништување на плевелната растителност. Сеидбата на покровните култури: варијанта 1 – тревна смеска + бела детелина, (60 кг/ха + 6,0 кг/ха), варијанта 2 – италијански рајграс (60 кг/ха) и варијанта 3 – бела детелина (15 кг/ха), се изврши на 5 март 2013 година. Секоја од варијантите беше застапена во две повторувања. Вкупната опитна површина по варијанта изнесуваше 175 м², одно-

сно 350 м² (х²), додека вкупната површина засејана со покровните култури изнесуваше 1.050 м².



Слика 30. Тревна смеска + бела детелина



Слика 31. Италијански рајграс



Слика 32. Бела детелина

Идејата, како и во претходно изнесените постулати кои ги третираат растенијата кои се користат како меѓупосеви, беше да се утврди која култура, т.е смеска, е најпогодна за затревување за конкретниот локалитет од аспект на производство на зелена маса, односно сено и збогатување на почвата со органска материја. Инаку, конкретниот насад со круши претставува исклучително репрезентативен овошен насад и пример како треба да се организира едно модерно производство на круша, каде се внимава на сите агротехнички мерки и мерки на нега, каде има систем за наводнување капка по капка, а во склоп на проектот на еден дел од насадот се поставени и мрежи за засенчување.

Табела 58. Принос на зелена маса од покровните култури кг/ха

Покровна култура	година		
	2013 – I откос	2014 – III откоси	2015
Тревна смеска + бела детелина	8.700	15.100	-
Италијански рајграс	7.900	13.600	-
Бела детелина	8.100	14.300	-

Табела 59. Принос на сено кг/ха и содржина на органска материја

Покровна култура	година			о.м. (%), длабочина од 0 до 60 см	
	2103	2014	2015	2012	2015
Тревна смеска + бела детелина	4.300	9.000	-	1,99	2,84
Италијански рајграс	3.200	6.500	-		
Бела детелина	3.900	7.100	-		

Системот на одржување на почвата во овошниот насад со круша со меѓуредово затревување, покажа одредени ефекти меѓу кои некои се забележани уште во првата, односно во втората година, а некои се очекуваат основано по четвртата година. Податоците со кои располагаме од двете години на испитувањата со депонирање органска маса од тревно легуминозните растенија, од 6,5 до 9,0 т/ха, покажаа дека фактички депонираме од 160 до 220 кг/ха азот. Овој вкупен азот претставува материјал од кој, со процесите на минерализација, ќе се ослободи минерален азот кој ќе се користи за исхрана на овошните растенија, односно тоа е замена за минералните ѓубриња кои при вакво интензивно производство на круша редовно се користат. Економските ефекти ги има и во заштедите од употреба на хербициди за сузбивање на плевелите, во заштедата на гориво за механизацијата при нејзино полесно движење во затревената рамна површина, заштеда во обработка на почвата, производство на здрави плодови, дури и оние што од кои било причини се паднати на земја итн.

Од двегодишните истражувања во локалитетот Младо Нагоричане, каде воведувавме систем за одржување на почвата преку засевање на покровните култури, можеме да ги изведеме следниве поважни заклучоци:

- Моделот на одржување на почвата се покажа прифатлив за конкретниот локалитет;
- Условите во годините на испитување беа поволни;
- Испитуваните 3 варијанти: тревно-детелинска смеска, една трева и една легуминоза, се покажаа успешни за одгледување. Доколку треба да се изврши препорака, можеби би ја издвоиле тревната смеска во комбинација со бела детелина, од која се доби најголем принос на зелена маса, односно сено од единица површина;
- Со наведените треви и легуминози, според податоците од анализите, годишно во почвата се внесува од 6,5 до 9,0 т/ха сува органска маса и вкупен азот од 160 до 220 кг/ха, кој претставува одлична супституција на азотот што се употребува преку минералните или

органските ѓубрива;

- Вистинските економски, а пред сè, агрохемиски ефекти би се регистрирале по четвртата, односно петтата година откако ќе се заора тревната маса за да дојде до нејзина хумификација и минерализација во почвата;
- Она што го издвојуваме како проблем кој лесно може да се коригира е начинот на наводнување на овие покровни култури. Со системот капка по капка, кој е идеален за овошните насади, се обезбедува она количество вода кое е потребно за главната култура, во конкретниот случај круша, додека потребите за вода за меѓупосевите зависат од пролетно-летните врнежи. Со употреба на микронаводнувачи (микроспринклери), кои се распредуваат на одредени места меѓу редовите, можеби потрошувачката на вода е поголема, меѓутоа, од друга страна, нивните придобивки за меѓупосевите се исклучително значајни.

Инаку, во 2014 година беше поставена уште една варијанта, односно беше додадена и варијантата со Фестука, така што на опитната површина со насад од круша имавме за споредба 4 варијанти со покровни култури и еден контролен третман без покровни култури.

Со цел да се види ефектот на затревувањето врз хемиските својства и водно-физичките на почвата, во опитниот насад со круша во Младо Нагоричане, пред поставување на овие истражувања, се изврши анализа на агрохемиските и на водно-физичките својства на почвата, со цел да се види состојбата пред почетокот на истражувањето. Анализа на водно-физичките и на агрохемиските својства беа извршени и по завршување на последната година од истражувањето и тоа просечно од целата површина под покровни култури, по што можеше да се утврди ефектот од примената на мерката. Исто така, во текот на вегетацијата во 2013, 2014 и во 2015 година, беше следена и динамиката на влагата во почвата кај покровните култури.

Табела 60. Агрохемиски својства на почвата пред поставување на опитите во насадот со круша во 2012 година и по завршување на истражувањата во 2015 година

Реден број	Насад	Почвен слој см	рН		мг/100 г почва		%	%	%
			H ₂ O	nKCl	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaCO ₃	Органска материја	Вкупен N
2012									
1	Круша (Мл. Нагоричане)	0-30	6,60	6,10	59,78	52,25	0,00	2,20	0,13
2	Круша (Мл. Нагоричане)	30-60	6,90	6,40	63,52	66,71	0,00	2,51	0,14
2015									
3	Круша (Мл. Нагоричане)	0-30	6,80	6,35	56,20	44,81	0,00	3,04	0,18
4	Круша (Мл. Нагоричане)	30-60	6,90	6,44	52,11	43,18	0,00	2,64	0,16

Резултатите од нашето истражување покажуваат подобрување одејќи од година в година, така што по четвртата година од истражувањето, просечното покачување на содржината на органската материја од 0 до 60 см се движи околу 19%, а според класификацијата на Шкорич, почвата во слојот од 0 до 30 см бележи подобрување, односно од многу слабо хумусна на почетокот, сега таа е класирана во класата на слабо хумусна. Ефектот во подлабоките слоеви од 30 до 60 см, според очекувањата од претходните искуства, би требало да се постигне во следниот период кога покровните култури ќе постигнат доволно коренова систе-

ма, а, секако, и доволно откос кој ќе има влијание и во подлабоките слоеви. Во ист правец со органската материја забележуваме и подобрувања во вкупната содржина на вкупен азот. Што се однесува до останатите хемиски својства на почвата, рекацијата на почвата покажува многу благо подобрување, додека просечната содржина на фосфор и на калиум се намалува (иако повторно во границите на висока обезбеденост), што се должи на правилниот режим на исхрана поставен преку програмата за фертиригација, како и потребата за исхрана на самите покровни култури.

Табела 61. Водно-физички својства на почвата пред поставување на опитите во насадот со круша во 2012 година и по завршување на истражувањата во 2015 година

h см	Привидна густина г/см ³	Ретенција на влага при 0,33 бари			Ретенција на влага при 4 бари			Достапна вода м ³ /ха
		Мас. %	Вол. %	м ³ /ха	Мас. %	Вол. %	м ³ /ха	
0-30	1,56	15,92	24,85	745,5	10,19	15,89	476,94	268,54
30-60	1,5	18,57	27,86	835,7	12,33	18,49	554,79	280,92
0-60	1,53	17,25	26,35	1.581,20	11,26	17,20	1.031,74	549,46

Табела 62. Водно-физички својства на почвата во насадот со круша по завршување на истражувањата во 2015 година

h см	Привидна густина г/см ³	Ретенција на влага при 0,33 бари			Ретенција на влага при 4 бари			Достапна вода м ³ /ха
		Мас. %	Вол. %	м ³ /ха	Мас. %	Вол. %	м ³ /ха	
0-30	1,52	17,48	26,60	798,0	10,34	15,72	471,50	326,50
30-60	1,50	19,06	28,59	857,7	12,57	18,85	565,65	292,90
0-60	1,51	18,27	27,59	1.655,70	11,46	17,30	1.037,15	618,55

И анализите на водно-физичките својства покажуваат во правец на подобрување на својствата, што може да се поврзе со подобрување на содржината на органската материја, особено во првиот слој од 0 до 30 см, каде достапната вода бележи за речиси 58 м³/ха подобар капацитет, додека во долниот слој од 30 до 60 см, покачувањето е незабележително, или 12 м³/ха, што е во релација со малиот процент на зголемување на органската материја во овој слој. Генерално, во целата длабочина, капацитетот за достапна вода е зголемен за речиси 12,5%.

Што се однесува до динамиката на влагата во почвата на длабочина до 20 см, односно потрошувачката на водата во меѓуредниот простор кај насад од круша во зависност од покровната култура, можеме да заклучиме дека влагата во почвата во периодот на вегетирање во сите години на истражување била под горната граница на лесно достапна вода (ПВК). Ова е резултат на применетата техника на наводнување (капково

наводнување), со што уште еднаш се потврди фактот дека за одржување квалитетен покривен материјал во вакви слични региони (каде врнежите се во дефицитит), потребно е обезбедување на дополнително наводнување со соодветна техника (микродождење), со која покрај рационално залевање на самата култура, ќе се обезбеди доволно количество на вода и за покривната култура. Инаку, во 2014 година забележавме малку подобра состојба во споредба со 2013 година, што е резултат на невообичаените климатски услови (обилни врнежи) во текот на вегетацијата. Во 2015 година, бележиме најдобра динамика на влагата во почвата, што е резултат на континуираното залевање и на покривните култури. Во секој случај, италијанскиот рајграс и белата детелина покажаа најрационално трошење на водата во споредба со останатите покровни култури, додека контролната варијанта имаше најлош режим на динамиката на влагата во почвата (табели 63, 64 и 65).

Табела 63. Динамика на влага во почвата кај различни покровни култури во меѓуредниот простор на насад од круша во м³/ха во 2013 година

Варијанта	Слој см	Ретенција на влага на 0,33 бара (ПВК)	Моментална влага на 10.7.2013	Моментална влага на 12.8.2013	Моментална влага на 23.8.2013	Моментална влага на 16.9.2013
Бела детелина	0-20	497	393	186,9	36,7	98,8
Бела детелина + смеска	0-20	497	393	181,4	78,6	91,8
Италијански рајграс	0-20	497	393	253,1	86,3	125
Без покровна култура	0-20	497	393	220,7	71,8	80,1

Табела 64. Динамика на влага во почвата кај различни покровни култури во меѓуредниот простор на насад од круша во м³/ха во 2014 година

Варијанта	Слој см	Ретенција на влага на 0,33 бара (ПВК)	Моментална влага на 27.5.2014	Моментална влага на 7.7.2014	Моментална влага на 19.8.2014
Бела детелина	0-20	497	472	261	272
Бела детелина + смеска	0-20	497	494	172	210
Фестука	0-20	497	492	187	247
Италијански рајграс	0-20	497	510	285,5	225
Без покровна култура	0-20	497	416	239,6	158

Табела 65. Динамика на влага во почвата кај различни покровни култури во меѓуредниот простор на насад од круша во м³/ха во 2015 година

Варијанта	Слој см	Ретенција на влага на 0,33 бара (ПВК)	Моментална влага на 16.5.2015	Моментална влага на 18.8.2015	Моментална влага на 5.10.2015
Бела детелина	0-20	497	316,4	321	491,1
Бела детелина + смеска	0-20	497	256,5	322	365,6
Фестука	0-20	497	326,0	394,1	437,4
Италијански рајграс	0-20	497	306,4	350,4	485,5
Без покровна култура	0-20	497	302	197	301

7. МИКРОНАВОДНУВАЊЕ И ФЕРТИРИГАЦИЈА И ПРИМЕНА НА ПРАВИЛНА ПРОГРАМА ЗА НИВНО КОРИСТЕЊЕ ВО ОВОШТАРСТВОТО

Во овоштарското производство во аридните (сувите) и во семиаридните (полу сувите) региони, микронаводнувањето (капка по капка и микродождење) претставуваат главна практика за постигнување стабилни и квалитетни приноси. Дури и во земјите кои се одликуваат со повисоки просечни годишни врнежи над 1.000 мм, односно каде мерката наводнување не е задолжителна (Холандија, Германија, Англија итн.), се применува микронаводнувањето заедно со фертиригацијата. Ваквата експанзија на микронаводнувањето се должи на големиот број позитивни страни со кои се одликува оваа техника: наводнување секаков терен и различни почвени типови, заштеда на вода, можност за апликација на ѓубрива (фертиригација) и заштитни средства преку системот, можност за автоматизирање, заштеда на човечки труд, поголем принос, подобар квалитет и економичност на производството. За микронаводнувањето и не може да се каже дека има негативни страни, бидејќи со правилна употреба на системот, односно поставување филтри за прочистување на водата од нечистотии, правилен избор и придржување кон програмите за наводнување и за фертиригација, можните недостатоци можат да се спречат. Сите истражувања денес укажуваат дека вложените инвестиции во оваа техника се оправдуваат уште првите неколку години, како резултат на поголемиот принос и подобриот квалитет на производот.

За жал, доста често во нашите овоштарски региони, и покрај тоа што производителите имаат инсталирано систем капка по капка, сепак, прихраната сè уште ја вршат класично. Имено, најголем дел од планираните ѓубрива се аплицираат преку зимското и раното пролетно ѓубрење, а останатото количество се аплицира по површината на почвата во текот на една или на две интервенции, а не преку системот за наводнување во текот на самото залевање. Во ваков случај, поголемиот дел од вегетациониот период, кога има многу поголеми потреби, растението нема на располагање

доволни количества ѓубре (бидејќи тоа е аплицирано кога најмалку ѝ треба на културата), а со прихранувањето одеднаш ќе се додадат поголеми количества на ѓубре, што нема целосно да бидат усвоени од самата култура. Примената на фертиригацијата овозможува исхрана на растенијата според нивните потреби, односно на растението постојано му се обезбедуваат оние елементи коишто му се потребни и во количество колку што му е потребно, а што е особено важно, тие се аплицираат во близина на кореновата система и во текот на вегетацијата кога растението има најголеми потреби.

За ефектот на микронаводнување и на фертиригација ќе прикажеме само некои резултати од нашите истражувања кај културите јаголко и вишна. Така, во истражувања изведени со фертиригација и со класично ѓубрење во 2005 година, кај култура јаголко добивме 89,8 т/ха принос кај варијанта со фертиригација, во споредба со 73,9 т/ха кај варијантата кај која беше аплицирано само арско ѓубре и наводнување со систем капка по капка. Во истражувањата спроведени истата година со вишна во Скопско и во услови на користење рестриктивно наводнување (поради условите на теренот и обезбеденоста со вода за наводнување), капка по капка со фертиригација оствари 26% поголем принос во споредба со капка по капка со класично ѓубрење. Во резултатите од двете истражувања, може да се заклучи дека ефектот на примената на фертиригација е прилично висок, особено ефикасното користење на водата, поради што и примената на оваа агротехничка мерка е повеќе од неопходна во современото овоштарско производство и во услови на влијание на климатските промени. Исто така, интересно е да се споменат истражувања кои во периодот од 2013 до 2015 година се спроведени во регионот на Преспа, преку разни проектни активности, каде на база на анализа на водно-физичките и на агрохемиските својства на почвата, изработени се преку 80 детални програми за

наводнување и за фертиригација, а истовремено фармерите се обезбедени со фертиригатори и со контролна единица, со цел правилно и рационално користење на водата и на ѓубривата. Она што како првични искуства можат да се споделат, се подобрувањата на приносот и на квалитетот на јаболката, а особено се истакнува економичноста на производството преку заштедата на вода и на ѓубрива, што, од друга страна, влијае и на заштита на животната средина во овој регион.

Оттука, во рамки на проектните активности за Адаптација на земјоделството кон климатските промени, а со цел омасовување на правилната примена на микронаводнувањето и на фертиригацијата во проектниот регион, изготвени се преку 20 програми за наводнување и за фертиригација кај неколку овошни култури, и тоа: круша, јаголко, вишна, слива, праска, кајсија. Програмите се направени на база на претходна анализа на водно-физичките и на агрохемиските својства на почвата, а за целосна примена на програмата, поставени се и фертиригатори со контролна единица кај два опитни насади, односно кај насад со круша во Младо Нагоричане и на нова опитна површина со овошни насади и со винова лоза во Неготино.



Слика 34. Фертиригатор со контролна единица во насад со Круша (Младо Нагоричане)

Подолу се прикажани програми за наводнување и за фертиригација кај две овошни култури, одгледувани на средни (илести) почви со средна обезбеденост со хранливи материи во почвата, кои се изготвени во рамките на оваа проектна активност и тие се применувани со успех од страна на фармерите, учесници во проектните активности. Истакнуваме дека програмите можат лесно да бидат применливи и во други слични региони, меѓутоа најточна примена се постигнува доколку за секоја површина и култура се направи анализа на почвата и посебна програма за наводнување и за фертиригација.

Табела 66. Програма за фертиригација на круша

Период на апликација/цел на апликацијата	Начин на примена	Ѓубриво	Количество ѓубриво	Количество вода за фертиригација
На 3 до 4 години (подобрување на водно-физичките и хемиските својства на почвата)	Основно ѓубрење	Прегорено арско ѓубре	Околу 30 т/ха на секои 4 години	
Доцно зимско или рано пролетно ѓубрење		8:16:24 + 2MgO + Me	100 кг/ха	
Во фаза на бабрење на пупките и за време на цветање	Фолијарна апликација	N:P:K:B 8:6:8:1 + ME + Zn хелат	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1.000 м ² со 2 апликации на 10 до 15 дена	

Период на апликација/цел на апликацијата	Начин на примена	Ѓубриво	Количество ѓубриво	Количество вода за фертиригација
Од 20 мај до 20 јуни 5 апликации	Фертиригација	N:P:K 3:20:28	1,2 л/1.000 м²/ на 6 дена	Најмалку 10.000 л на 1.000 м²
		N:P:K 31:0:0 + Ме + Цинк хелат	3 л/1.000 м²/на 6 дена	
	Фолијарна апликација	9:0:6 + 10% CaO + 2% MgO	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1.000 м² со 2 апликации на секои 10 до 15 дена	
Од 20 јуни до крај на вегетација 11 апликации	Фертиригација	N:P:K 3:0:25	2 л/1.000 м²/на 6 дена	Најмалку 17.000 л на 1.000 м²
		Калциум нитрат (40% раствор)	2,5 л/1.000 м²/ на 6 дена	
		Магнезиум нитрат (35% раствор)	1,2 л/1.000 м²/ на 6 дена	
	Фолијарна апликација	Agrosal 9:0:6 + 10% CaO + 2% MgO	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1.000 м² со 2 апликации на секои 15 дена	
По аплицирање на сите планирани хранливи материи, зависно од сортата и од условите, со наводнување се продолжува 10-15 дена пред берба.				

Забелешка: програмата се однесува за средно обезбедени почви со хранливи материи. Во случај на врнежи во текот на вегетацијата, потребно е нормата на заливање да се намали зависно од количеството на паднати врнежи.

Табела 67. Програма за фертиригација на јаболка

Период на апликација/ цел на апликацијата	Начин на примена	Ѓубриво	Количество ѓубриво	Количество вода за фертиригација
На 3 до 4 години (подобрување на водно- физички и хемиски својства на почвата)	Основно ѓубрење	Прегорено арско ѓубре	Околу 30 т/ха на секои 4 години	
Касно зимско или рано пролетно ѓубрење		8:16:24 + 2MgO + Me	150 кг/ха	
Во фаза на бабрење на пупките и за време на цветање	Фолијарна апликација	N:P:K:B 8:6:8:1 + ME + Zn хелат	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1.000 м² со 2 апликации на 10 до 15 дена	
Од 20 мај до 20 јуни 4 апликации	Фертиригација	N:P:K 3:20:28	1,5 л/1.000 м²/ на 7 дена	Најмалку 10.000 л на 1.000 м²
		N:P:K 31:0:0 + Me + Цинк хелат	3,5 л/1.000 м²/ на 7 дена	
	Фолијарна апликација	9:0:6 + 10% CaO + 2% MgO	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1.000 м² со 2 апликации на секои 10 до 15 дена	
Од 20 јуни до крај на вегетација 12 апликации	Фертиригација	N:P:K 3:0:25	2,2 л/1.000 м²/ на 6 дена	Најмалку 17.000 л на 1.000 м²
		Калциум нитрат (40% раствор)	2 л/1.000 м²/на 6 дена	
		Магнезиум сулфат (35% раствор)	1 л/1.000 м²/на 6 дена	
	Фолијарна апликација	9:0:6 + 10% CaO + 2% MgO	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1.000 м² со 2 апликации на секои 15 дена	
По аплицирање на сите планирани хранливи материи, зависно од сортата и од условите, со наводнување се продолжува 10-15 дена пред берба.				

Забелешка: програмата се однесува за средно обезбедени почви со хранливи материи. Во случај на врнежи во текот на вегетацијата, потребно е нормата на заливање да се намали зависно од количеството на паднати врнежи.

8. УТВРДУВАЊЕ ПРАВИЛЕН И РАЦИОНАЛЕН РЕЖИМ НА ЗАЛЕВАЊЕ ВО ОВОШНИТЕ НАСАДИ

Кај овошните култури, обезбеденоста со вода е многу важен услов за нормален раст, развој и плодносење, бидејќи водата има директно влијание врз интензитетот на фотосинтезата и на дишењето, порастот и образувањето на плодовите, а со тоа и на нивниот принос. Треба да се истакне дека поголемите потреби за вода кај овошките се должат на големата вегетативна маса. Потребите за вода кај овошните култури треба да се разгледуваат посебно кај млад, односно кај стар насад. Потребите за вода кај млад насад не се толку силно изразени како кај насадите во род, но, сепак, треба да се нагласи дека младиот насад е многу осетлив на суша (помала коренова маса), поради што треба да се применуваат почести залевања со многу мали норми и тоа само во редовите на културата. Најголемите потреби кај овошките во полна вегетација се јавуваат од почетокот на цветањето, па сè до созревањето на плодовите кај овошките, кога недостигот на вода во почвата може многу негативно да се одрази особено на количината и на квалитетот на плодовите, бидејќи се образуваат повеќе т.н. дефектни цветови, настанува нецелосно оплодување, заметнатите плодови се со неправилна форма, има поинтензивно опаѓање на плодовите, што на крај резултира со намалување на крајниот принос. Кај овошните видови со порана вегетација, обезбедувањето вода по бербата на плодовите овозможува одржување на културата, односно создавање кондиција и услови за правилно вегетирање во следниот период (есен, зима и пролет). Вкупната потрошувачка на вода кај овошките во род се движи од 500 до 600 мм вода, додека кај младите насади од 300 до 350 мм, меѓутоа и тука треба да се земе предвид видот на овошката, подлогата, техниката на наводнување и др.

Определувањето на времето на залевање на земјоделските култури е една од првите и основните задачи во практиката на наводнувањето, како и една од најбитните мерки за конзервација

и за правилно користење на водата. Се смета дека ефектот на наводнувањето првенствено зависи од правилното определување на времето и на количеството на вода за залевање. Правилно и успешно залевање е она залевање каде што точното количество вода се аплицира во правилен момент за културата. Секое отстапување може негативно да се одрази врз приносот и врз квалитетот од земјоделските култури, на цената на производот, а, исто така, може негативно да влијае и на животната средина. Така, при ретки и ненавремени залевања кај овошните култури, како и залевања со помало количество вода во однос на вистинските потреби, се забележува послаб пораст на леторастите, послабо цветање, поголемо опаѓање на плодовите, помали плодови со многу послаб квалитет и хранлива вредност, како и намалување на отпорноста на растенијата, поради што тие се повеќе подложни на болести, штетници и на мразеви. Исто така, и честите и беспотребни залевања и залевања со преголеми количества вода, можат неповолно да дејствуваат, и тоа на развојот на растенијата (гушење на коренот поради вишок вода). Многу често, како резултат од високата влажност, се формираат и плодови со мала содржина на шеќер, витамини и минерални материи (послаба хранлива вредност).

Поаѓајќи од фактот дека во нашата држава многу ретка е практиката на примена на какви било методи за определување на времето и на количеството на вода за залевање, како една од основните цели на проектната активност за Адаптација на земјоделството кон климатските промени беше да се зголеми свеста, а, од друга страна, и можноста за примена на некои од методите со кои ќе се подобри режимот на залевање кај земјоделските култури. И покрај фактот дека во практиката постојат голем број методи за одредување на времето и на количеството на вода за залевање, ние се одлучивме преку примена на програми за наводнување, потоа преку инсталирање поедноставна, но современа опрема за определување на залевањето, па сè до инсталирање метеоролошки станици, да укажеме, а, од друга страна, и да влијаеме за што помасовна примена на некои од овие методи во практиката на земјоделското производство.

За таа цел, на вкупно три опитни површини, од

кои едната површина беше со насад од круша во Младо Нагоричане, инсталиравме сензори за влага со дата логер, како и еден пар на тензиометри, кои имаа цел да го утврдат режимот на залевање, односно да вршат корекција на извршеното залевање кое беше утврдено на база на претходно изготвена програма за наводнување. Инаку, програмите за наводнување беа изработени во согласност со водно-физичките својства на почвата и на климатските карактеристики за даденото подрачје. Треба да се истакне дека пре-

ку 20 програми за наводнување беа изработени само за модулот овоштарство и тие беа доставени до фармерите производители за нивна практична примена. Во текот на сите четири години, фармерите беа обучувани како практично да ги применуваат предложените програми, а обуките беа направени и за практична примена и користење на сензорите со дата логери и на тензиометрите. За таа цел, уште еднаш подолу ќе го прикажаме начинот на инсталирање и практичната примена на овие инструменти.

Табела 68. Практична норма на залевање, број на апликации и период од едно до друго залевање на површина од 1 ха (при капково наводнување) кај насад од круша во Младо Нагоричане

М		Денови	м _{прак.} (мм)	Бр. на апликации	Турнус на микронаводнување
Круша	336,00 мм/сезона	150	28	12	1 во месец мај (III декада на месец мај) 4 во месец јуни 4 во месец јули 3 во месец август

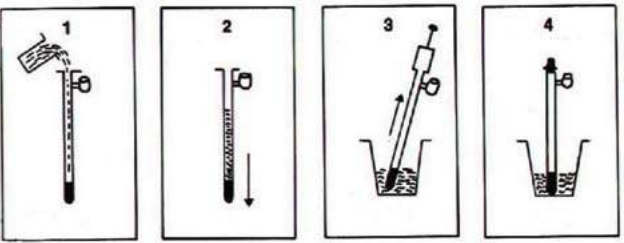
Забелешка: програмата може да се користи во слични региони и услови. Програмата се однесува за почви со среден механички состав (илести почви). Бројот на апликации може да се зголеми преку намалување на практичната норма на залевање и преку намалување на труносот (период од едно до друго залевање). Инаку, практичната норма на залевање е максималното предложено количество на вода кое може да се аплицира во една интервенција. Во случај на врнежи, се препорачува намалување на нормата на залевање за количеството на паднатите врнежи, меѓутоа земени како 50% од вкупната падната количина.

Табела 69. Практична норма на залевање, број на апликации и период од едно до друго залевање на површина од 1 ха (при капково наводнување) кај насад од јаболко во Ресен

М		Денови	м _{прак.} (мм)	Бр. на апликации	Турнус на микронаводнување
Јаболко	308,00 мм/сезона	150	28	11	1 во месец мај (III декада на месец мај) 3 во месец јуни 4 во месец јули 3 во месец август

Забелешка: програмата може да се користи во слични региони и услови. Програмата се однесува за почви со среден механички состав (илести почви). Бројот на апликации може да се зголеми преку намалување на практичната норма на залевање и преку намалување на труносот (период од едно до друго залевање). Инаку, практичната норма на залевање е максималното предложено количество на вода кое може да се аплицира во една интервенција. Во случај на врнежи, се препорачува намалување на нормата на залевање за количеството на паднатите врнежи, меѓутоа земени како 50% од вкупната падната количина.

Сензорите за влага со дата логер и со тензиометрискиот метод, се сметаат како едни од најпрактичните решенија за определување на времето и на количеството на вода за заливање кај земјоделските култури. Мерењата се вршат многу брзо, а можно е и автоматизирање на процесот на заливање. Се користат само во практиката на микронаводнувањето (кај капка по капка и микродождење). Особено е важна нивната правилна подготовка и инсталација, со цел точно и прецизно мерење. Пред да се постават тензиометрите на постојано место, потребно е да се внимава на следниве постапки (слика 35). Најпрво, тензиометрите се полнат до половина со безвредна (провриена) дестилирана вода, а потоа се оставаат свртени вертикално надолу, сè додека од керамичкиот врв не почне да прокапнува вода. Оваа постапка е неопходна, со цел да се истисне воздухот од керамичкиот врв на тензиометрите. Потоа, тензиометрите се дополнуваат со дестилирана вода до дозволената црта означена на пластиката од тензиометрите. Така подготвените тензиометри се поставуваат со керамичкиот врв во сад со дестилирана вода. Потоа, тензиометрите херметички се затвораат со затворац. До поставувањето, тензиометрите се чуваат со врвот потопен во дестилирана вода за да не навлезе воздух во порозната керамика. Што се однесува до сензорите за влага, тие се чуваат во дестилирана вода од 24 до 48 часа, пред да бидат инсталирани на постојано место на поле.



Слика 35. Подготовка на тензиометри пред поставување
(извор, Чукалиев и Танасковиќ, 2007 година)

Инаку, поставувањето на сензорите и на тензиометрите во почвата треба да биде блиску до коренот на културата и до кругот на влажење од капката или од микроспринклерот. За поефикасно поставување, треба да се направи добар контакт на керамичкиот врв со почвата (со каллива смеса од истата почва во самата дупка или пред нивното инсталирање во дупката).



Слика 36 . Поставување тензиометар и сензори за влага на постојано место во насад со круша во Младо Нагоричане

Наједноставно и најпрактично определување на времето и на количеството на вода за заливање кај земјоделските култури, може да се изврши со два тензиометри или два сензори, поставени еден до друг на оддалеченост од 30 до 50 см. Првиот се поставува на длабочина од 30 см и тој ќе има улога да покаже кога да се започне со заливањето, додека вториот се поставува на длабочина од 80 до 100 см (зависно од кореновиот систем на културата), а неговата функција ќе биде да покаже кога да се прекине со заливањето.

Табела 70. Определување почеток и крај на заливање различни типови почва со помош на тензиометри (извор, Чукалиев и Танасковиќ, 2007 година)

Режим на заливање	Тип на почва	Тензија во почвата (cb)
Почеток на заливањето (прв тензиометар, 30 см)	Лесни (песокливи) почви	20-40
	Средни (илести) почви	40-60
	Тешки (глинести) почви	60-90
Крај на заливањето (втор тензиометар, 80-100 см)	За сите почви	За крај на заливањето се зема моментот кога ќе дојде до мала промена на вредноста на вториот тензиометар или сензор

9. УПОТРЕБА НА СПЕЦИФИЧНИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА ЗАШТИТА НА ОВОШНИТЕ РАСТЕНИЈА ОД ВИСОКА ТЕМПЕРАТУРА И ИНСОЛАЦИЈА

Употребата на различни природни и синтетички материјали, кои формираат заштитен филм по листовите и по плодовите на овошките, станува практика во современото овоштарско производство. Во прв ред, ваквите материјали се употребуваат како мерка за заштита од штетници, но сè повеќе се разгледува нивниот ефект при исхраната на растенијата, подобрување на квалитетот на плодовите и заштитата на растенијата од неповолните климатски услови кои владеат во одреден период. Постојат повеќе агенсии за оваа намена, дали од органско или од синтетичко потекло. Во рамките на проектните активности, употребувавме два типови на заштитни материјали, како што се: титан диоксид и течен калциум карбонат. Утврдувањето ефикасност на овие материјали во заштитата на растенијата од неповолните климатски елементи, го вршевме во насади од круши. Испитувањата се правени во насадот во Младо Нагоричане, Куманово, во Кочилари, Велес и во Валандово. По третирањето ја следевме лепливоста на растителните делови, можноста од измивање, заштитата на плодовите од сончев пригор, можноста за заштита од псила, вегетативниот прираст, приносот и целокупното однесување на третираните овошки.

Од следењето на третираните овошки, може да се изнесе следното:

- Титан диоксид е користен во концентрација од 2%. Материјалот многу лесно се лепи на растителните органи, не се испира долг период и останува залепен на плодовите сè до нивната берба. Врши одлична заштита од сончев пригор и од псила. Кај третираните овошки не се забележува негативно влијание на вегетативниот прираст, приносот и квалитетот на плодовите. Овој материјал има голем недостаток што не се измива од плодовите и по бербата, односно на плодовите остануваа залепени честиците од употребениот материјал. Заради ова не може да се препорача за масовна употреба во родни насади.
- Калциум карбонат во течна состојба е користен како готов производ набавен од Италија, според упатството, во концентрација од 2%. Материјалот е со бела боја, добро се лепи за растителниот материјал, но и лесно се испира од дождот. Заради ова е потребно да се третира повеќепати, односно по секој поинтензивен дожд. Добро ги штити плодовите и листовите од оштетување што произлегува од високата инсолација. Нанесениот филм од овој

материјал на растителните делови одбива голем дел од сончевите зраци, со што ја намалува температурата на површината на плодовите и листовите и на тој начин ги заштитува од сончевиот пригор. Истовремено, калциум карбонатот служи како извор на калциум во исхраната на растенијата. Плодовите се поцврсти, поква-

литетни, се подобрува нивната транспортноста и способноста за чување. Поради позитивните особини што се рефлектираат на растенијата, примената на калциум карбонатот може да се препорача за примена во практиката во насади од круша и од јаболка.

Табела 71. Ефект на третманот со CaCO₃ врз вегетативниот раст, приносот и сончевите изгореници во насад од круша во Младо Нагоричане и во Кочилари, во 2015 година

Локација	Сорта	Варијанта	Дијаметар на стебло, мм			Принос по стебло/кг	Сончев пригор на плодови, %
			2014	2015	Раст		
Велес	Етруска	CaCO ₃	55,3	64,79	9,49	7,40	0
		Контрола	63,5	71,35	7,85	7,34	0
	Гијотова	CaCO ₃	44,6	50,08	5,48	6,35	2
		Контрола	45,1	49,45	4,35	6,25	5
	Harrow Sweet	CaCO ₃	61,2	70,92	9,72	7,25	0
		Контрола	61,9	71,50	9,60	7,46	6
	Пакамс триумф	CaCO ₃	56,3	64,79	8,49	6,30	2
		Контрола	52,8	60,10	7,30	6,25	8
	Просек	CaCO ₃	54,35	62,65	8,30	6,83	1,0
		Контрола	55,83	63,10	7,28	6,83	4,8
Куманово	Вилјамовка	CaCO ₃	53,75	58,27	4,52	18,78	0
		Контрола	53,82	58,40	4,58	18,25	0
	Harrow Sweet	CaCO ₃	51,2	54,7	3,50	7,90	0
		Контрола	50,9	54,2	3,30	7,71	0



Слика 37. Плодови и листови од круша по третман со калциум карбонат



Слика 38. Плодови и листови од круша по третирање со титан диоксид

2

ИЗВЕШТАЈ
ОД СПРОВЕДЕНИ АКТИВНОСТИ
И РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИМЕНА
НА АДАПТИВНИ МЕРКИ КОН
КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО
ЛОЗАРСТВОТО



ИЗВЕШТАЈ

ОД СПРОВЕДЕНИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИМЕНА НА АДАПТИВНИ МЕРКИ КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ЛОЗАРСТВОТО

МОДУЛ ЛОЗАРСТВО

ДЕЛ ЛОЗАРСТВО: ПРОФ. Д-Р КЛИМЕ БЕЛЕСКИ

ДЕЛ КОНЗЕРВАЦИЈА НА ВОДА И ФЕРТИРИГАЦИЈА:
ПРОФ. Д-Р ВЈЕКОСЛАВ ТАНАСКОВИЌ И ПРОФ. Д-Р ОРДАН ЧУКАЛИЕВ

ДЕЛ ПОКРОВНИ КУЛТУРИ: ПРОФ. Д-Р ЗОРАН ДИМОВ И
ПРОФ. Д-Р ДУШКО МУКАЕТОВ

1. ВОВЕД

Во последните декади, климатските промени станала секојдневна појава, манифестирани преку зголемување на температурата и ултравиолетовото зрачење, како резултат на осиромашувањето на озонската обвивка.

Според Светската метеоролошка организација (WMO), последнава декада е најтопла, откако постои официјално регистрирање на метеоролошките податоци.

Исто така, NASA и NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) независно, 2013 година ја рангираа во 10 најтопли години од 1880 година. Девет од десетте најтопли години досега, се во 21 век.

Промените на климатските услови и глобалното затоплување се факти за кои нема сомневање дека се случуваат. Климатските промени имаат и ќе имаат и во иднина големо влијание врз животниот циклус на виновата лоза. Производството на грозје е многу чувствително на климатските промени. Клучните елементи преку кои се манифестираат овие промени се следните:

- Зголемување на температурата на воздухот;
- Зголемување на интензитетот на сончевата радијација;
- Појава на екстремни временски услови (топлотни бранови, интензивни врнежи, град);
- Дефицит на врнежи во текот на вегетациониот период и појава на суша.

Сите овие елементи имаат негативно влијание врз физиологијата на виновата лоза, а со тоа и врз квалитетот на грозјето.

Директното влијание на климатските промени вклучува:

- Порано започнување на вегетацијата (фенофаза, отворање на окцата и ластарење);
- Порано започнување на бербата и скратување на вегетациониот период;
- Брзо акумулирање шеќер;
- Компресија на датумите за берба меѓу различните сорти;
- Намалување на приносот и квалитетот на грозјето.

2. ВЛИЈАНИЕ НА ВИСОКИТЕ ТЕМПЕРАТУРИ И СОНЧЕВАТА РАДИЈАЦИЈА

Виновата лоза е растение што сака топлина. Сончевата светлина е неопходна за нејзин раст и развој. Умерената температура и изложеноста на сончевата светлина позитивно влијае на синтеза на полифеноли (антоцијани) во лушпата и на јаглехидратите во гроздовиот сок.

Спротивно на претходното, долготрајната изложеност на високи температури и на интензивна сончева радијација ги оштетува гроздовите, дури и ако тие не се изложени на директна сончева светлина. Според литературните податоци, температура над 38°C во времетраење повеќе од 6 часа во текот на денот, доведува до намалување на антоцијаните (боените материи) во лушпата на зрното. Високите температури влијаат на затворање на стомите и на прекин на фотосинтезата. Тоа доведува до намалување на синтезата на јаглехидрати и до намален квалитет на грозјето.

Ултравиолетовата светлина е електромагнетно зрачење со пократка бранова должина од видливата светлина и, генерално, е поделено на UV-A (320-400 нм), UV-B (280-320 нм) и UV-C (< 280 нм) зрачење. Најголем дел од UV-B зрачењето (~ 97%) е апсорбирано од озонот во стратосферата и никогаш не стигнува до површината на земјата. Но, со осиромашувањето на озонската обвивка, денес овие штетни UV-зраци стигнуваат до површината на земјата и негативно влијаат на живиот свет.

Сончевата радијација предизвикува штети кај виновата лоза од типот на изгореници. Изгореници се појавуваат и на листовите (слика 1) и на гроздовите. Посебно се чувствителни гроздовите кај трпезните сорти, каде што изгорениците може да предизвикаат значителни економски штети. Овој проблем последниве години е доста актуелен кај нашите фармери кои се занимаваат со производство на трпезно грозје. Изгорениците се дефинираат како оштетување на ткивото (епидермалниот слој на лушпата) како резултат на директната изложеност на сончевата светлина (слика 2). Доаѓа до појава на некротични темни дамки и до намалување на содржината на хлорофил (кај необоените сорти) и антоцијани (кај обоените сорти).

Високите температури предизвикуваат и дехидрирање и намалување на тургорот на зрната, со што се намалува квалитетот на грозјето (слика 3).

Негативните последици од појавата на климатските промени ја наметнуваат потребата од примена на одредени мерки со чија помош виновата лоза ќе се адаптира кон новонастанатата состојба, а во насока на подобрување на квалитетот на грозјето.

Во лозарството, посебно во производството на трпезно грозје, како најефикасни мерки за адаптација кон климатските промени се следниве:

- Употреба на Т-систем на резидба;
- Употреба на заштитни UV-мрежи;
- Употреба на калциум карбонат;
- Микронаводнување и фертиригација

3. МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА

УПОТРЕБА НА Т-СИСТЕМ НА РЕЗИДБА

Зошто е важна резидбата? Во слободната природа, виновата лоза има многу развиено стебло и се одликува со нередовна родност. Паралелно со брзиот раст и со развојот на ластарите, формирањето на репродуктивните органи во вакви услови е нерамномерно, а со тоа и квалитетот на грозјето е слаб. Под влијание на човекот, односот на создавање вегетативни и генеративни органи е во рамнотежа, а тоа на виновата лоза ѝ овозможува долг живот и редовно плодносење.

Резидбата е најзначајна ампелотехничка мерка која придонесува за воспоставување оптимален однос помеѓу растењето и развојот на одделни органи на виновата лоза. Со резидбата се создава и се одржува системот на одгледување на виновата лоза кој најмногу ѝ одговара, а е во корелација со сортата, климатските и со почвените услови. Со избраниот систем на одгледување се овозможува квалитетна примена на сите агротехнички и ампелотехнички мерки.

Системите 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 карактеризи-

ра со поставеност на родните ластари под агол од 45°, што овозможува засенчување на гроздовите (слика 4, 5 и 6). Ластарите со своите листови прават природно засенчување на гроздовите кои се наоѓаат во основата. Системот овозможува лесно манипулирање со гроздовите, односно непречена примена на сите ампелотехнички и агротехнички мерки.



Слика 4



Слика 5



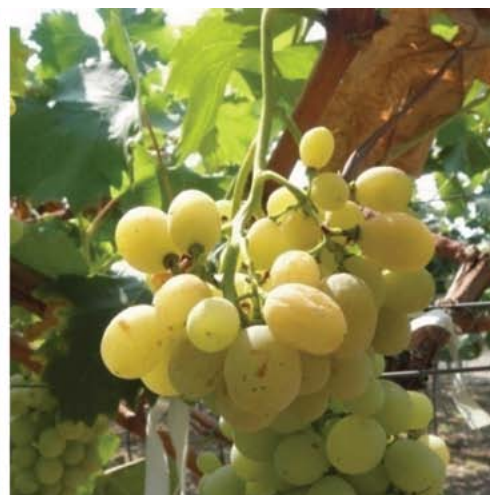
Слика 6



Слика 1



Слика 2



Слика 3

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 различни густина и боја. Белите мрежи (слика 7 и 8) го редуцираат штетното ултравиолетово зрачење од 8% до 12%. Приносот и квалитетот на грозјето линерано опаѓа со зголемувањето на интензитетот на засенчување. Во региони каде има критичен број на сончеви часови, препорачлива е употребата на бели мрежи.



Слика 7



Слика 8

УПОТРЕБА НА КАЛЦИУМ КАРБОНАТ

Денес, како заштита од штетното ултравиолетово (UV) и инфрацрвено (IR) зрачење, се употребуваат различни соларни протектанти, како што е калциум карбонат, калциум оксид и каолин, во вид препарати под различни трговски имиња.

Калциум карбонатот е високо рефлективен минерал кој го редуцира соларниот стрес, заштитувајќи ги гроздовите и листовите од штетното UV и IR-зрачење. Аплицираниот калциум карбонат на гроздот и на листовите дејствува како екран кој ја рефлектира светлината и на тој начин го редуцира штетното влијание на сончевите зраци. Тој формира филм од милиони микроскопски призми или огледала кои ги рефлектираат штетните зраци, без притоа да ги блокираат стомите на листот што овозможува непречено одвивање на фотосинтезата.

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.

Калциум карбонатот како препарат во течна формулација е лесен за апликација и може да се нанесува на целата површина на лозата, односно и на гроздовите и на листовите (слика 9 и 10). Се употребува пред појава на високи температури (над 30°C) и топлина, најчесто во фенофазата про-шарок. Аплицирањето по појавата на изгореници е предоцна и бескорисно.



Слика 9



Слика 10



Слика 11

Добиени резултати:

Адаптивните мерки беа спроведни на 4 локалитети кај три трпезни сорти, секоја на површина од 0,2 ха.

Локалитет	Сорта	Мерка
Вешија, Неготино	Викторија	Т-систем на резидба
Вешија, Неготино	Италија	УВ-мрежа
Неготино	Викторија	УВ-мрежа, калциум карбонат
Богданци, Гевгелија	Молдавија	Т-систем на резидба

Испитувани беа следниве елементи:

- Маса на грозд и зрно;
- Транспортноста на зрно;
- Хемиски состав на гроздов сок;
- Содржина на флавоноиди во лушпа;
- Температури во насад.

МАСА НА ГРОЗД И ЗРНО

Масата на гроздот директно е поврзана со количината на грозје, односно приносот. Кај сите применети мерки (сенка), просечно за испитуваниот период, масата на гроздот и зрното е поголема во однос на контролата (сонце) (табели 1, 2, 3 и 4). Исто така, сите применети мерки имаат позитивно влијание на изгледот на гроздовите. Визуелно имаат униформни зрна, изедначени по големина, форма и по боја (слика 11).

Таб. 1 - Маса на грозд и зрно кај сортата Викторија (Т-систем на резидба, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Маса на грозд (г)	647,5	655,0	559,4	569,1	580,0	751,4	595,6	601,4
Маса на зрно (г)	6,5	7,1	4,0	4,6	7,7	9,2	6,0	7,0

Таб. 2 - Маса на грозд и зрно кај сортата Италија (УВ-мрежа, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Маса на грозд (г)	519,4	531,1	665,0	663,3	589,0	618,0	591,1	604,1
Маса на зрна во грозд (г)	7,0	7,2	6,7	4,8	5,2	6,4	6,3	6,1

Таб. 3 - Маса на грозд и зрно кај сортата Молдавија (Т-систем на резидба, Богданци)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Маса на грозд (г)	370,0	410,2	400,0	423,3	430,0	470,5	400,0	434,6
Маса на зрна во грозд (г)	5,8	6,2	4,5	4,7	5,0	6,0	5,1	5,6

Таб. 4 - Маса на грозд и зрно кај сортата Викторија (УВ-мрежи и калциум карбонат, Неготино)

Елемент	Сонце	УВ-мрежа	Калциум карбонат
	2013		
Маса на грозд (г)	409,2	473,3	511,7
Маса на зрна во грозд (г)	4,0	4,5	4,8
	2014		
	585,5	576,7	590,7
Маса на зрна во грозд (г)	5,9	6,7	5,4
	2015		
	517,5	598,2	612,5
Маса на зрна во грозд (г)	8,9	9,4	9,2
	Просек		
	504,0	549,4	571,6
Маса на зрна во грозд (г)	6,2	6,8	6,4

ТРАНСПОРТНОСТ НА ЗРНОТО

Отпорноста на притисок и на откинување на зрно-то се два важни квалитативни параметри од кои зависи транспортноста на грозјето. Колку е поголема отпорноста на притисок (реакциска цврсти-на на зрното) толку грозјето има поголема отпор-ност на сиво гниење, поголема транспортност и

може подолго да се чува во ладилник. Се израз-ува во грамови на единица површина на зрното. Овој елемент зависи од повеќе фактори: сорта, климатски услови и примена на одредени агро-технички, односно ампелотехнички мерки. Применетите адаптивни мерки мерки кај сите испитувани сорти позитивно влијаат врз зголемување на отпорноста на притисок и отпор-ност на откинување на зрното (табели 5, 6, 7 и 8).

Таб. 5 - Транспортноста на зрно кај сортата Викторија (Т-систем на резидба, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Отпорност на притисок (г/см²)	3.412	3.561	3.678	3.981	4.320	4.775	3.803	4.105
Отпорност на откинување (г)	660	630	650	832	641	771	650	744

Таб. 6 - Транспортноста на зрно кај сортата Италија (УВ-мрежа, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Отпорност на притисок (г/см²)	1.879	1.982	2.345	2.526	2.080	2.300	2.101	2.269
Отпорност на откинување (г)	483	500	533	574	476	520	497	531

Таб. 7 - Транспортноста на зрно кај сортата Молдавија (Т-систем на резидба, Богданци)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Отпорност на притисок (г/см²)	1.940	2.130	1.850	2.000	1.926	2.400	1.905	2.176
Отпорност на откинување (г)	272	310	285	346	320	380	292	345

Таб. 8 - Транспортноста на зрно кај сортата Викторија (УВ-мрежи, калциум карбонат, Неготино)

Елемент	Сонце	УВ-мрежа	Калциум карбонат
	2013		
Отпорност на притисок (г/см²)	3.304	3.750	3.416
Отпорност на откинување (г)	490	621	580
	2014		
	3.329	3.948	3.396
Отпорност на откинување (г)	609	629	755
	2015		
	4.516	4.760	4.541
Отпорност на откинување (г)	650	806	758
	Просек		
	3.716	4.152	4.012
Отпорност на откинување (г)	583	685	697

ХЕМИСКИ СОСТАВ НА ГРОЗДОВИОТ СОК

Хемискиот состав на гроздовиот сок е изразен преку содржината на шеќер, вкупни киселини и рН.

Гроздовите изложени на сонце имаат поголема содржина на шеќер за разлика од тие под сенка (Т-систем на резидба, УВ-мрежа и калциум кар-

бонат). Обратно, содржината на вкупни киселини е поголема кај гроздовите кај кои се применети адаптивните мерки (сенка), заради што грозјето има посвеж вкус и сензорна карактеристика, важна за квалитетот на грозјето за свежа консумација. Сите сорти кај кои се применети адаптивните мерки имаат имаат пониска содржина на шеќер, но во рамките на стандардите за квалитетно трпезно грозје (табели 9, 10, 11 и 12).

Таб. 9 - Хемиски состав на гроздовиот сок кај сортата Викторија (Т-систем на резидба, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Содржина на шеќер (г/л)	166	160	142	139	131	110	146	136
Содржина на вкупни киселини (г/л)	5,0	5,4	4,6	4,9	4,7	5,0	4,7	5,1
рН	3,52	3,45	3,49	3,46	3,28	3,26	3,43	3,39

Таб. 10 - Хемиски состав на гроздовиот сок кај сортата Италија (УВ-мрежа, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Содржина на шеќер (г/л)	199	183	159	142	151,0	148,0	169	157
Содржина на вкупни киселини (г/л)	4,8	5,5	7,2	7,4	4,8	5,3	5,6	6,0
рН	3,54	3,53	3,25	3,03	3,51	3,53	3,43	3,36

Таб. 11 - Хемиски состав на гроздовиот сок кај сортата Молдавија (Т-систем на резидба, Богданци)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Содржина на шеќер (г/л)	178	170	180	171	190	165	182	168
Содржина на вкупни киселини (г/л)	4,8	5,2	4,5	5,5	3,5	4,1	4,2	4,9
рН	3,32	3,50	3,35	3,31	3,33	3,25	3,26	3,35

Таб. 12 - Хемиски состав на гроздовиот сок кај сортата Викторија (УВ-мрежи, калциум карбонат, Неготино)

Елемент	Сонце	УВ мрежа	Калциум карбонат
	2013		
Содржина на шеќер (г/л)	166	135	132
Содржина на вкупни киселини (г/л)	4,0	5,0	4,3
рН	3,52	3,57	3,45
	2014		
	150	140	135
Содржина на вкупни киселини (г/л)	4,5	5,6	5,0
рН	3,42	3,51	3,48
	2015		
	170	153	136
Содржина на вкупни киселини (г/л)	3,8	4,2	4,0
рН	3,31	3,56	3,35
	Просек		
	162	142	134
Содржина на вкупни киселини (г/л)	4,1	4,9	4,4
рН	3,41	3,54	3,42

СОДРЖИНА НА ФЛАВОНОИДИ

Директната изложеност на сончевата радијација ја зголемува биосинтезата на полифенолите, пред сè, на вкупните полифеноли и флавоноидите. Флавоноидите се голема подгрупа на секундарни метаболити категоризирани како фенолни соединенија. Флавоноидите ја заштитуваат виновата лоза од стрес предизвикан од различни биотички и абиотички фактори и имаат значајна улога во интеракцијата на виновата лоза со надворешната средина. Флавоноидите се јавуваат како протектанти, апсорбирајќи ги штетните UV-зраци кои предизвикуваат штети на клеточно ниво.

Поголемата содржина на флавоноиди во лушпата на зрното укажува на тоа дека виновата лоза била под одреден стрес, во случајов од високите температури и од сончевата радијација, како абиотички фактори. УВ-мрежите и аплицираниот калциум карбонат влијаат на намалување на високите температури и штетното УВ-зрачење. Како резултат на тоа пониска е содржината на флавоноиди во лушпата кај грозјето кое е покриено со мрежа и третирано со калциум карбонат (табели 18 и 19). Забележително е што вредностите за содржината на флавоноиди во лушпата генерално се најниски во 2014 година, кога имаше и најмногу врнежи, односно од сите испитувани години, лозата најмалку беше изложена на топлотен стрес.

Таб. 13 - Содржина на флавоноиди во лушпа кај сортата Викторија, УВ-мрежи, калциум карбонат (Неготино)

Мерка/Година	Сонце	УВ-мрежа	Калциум карбонат
2013	1,54	0,94	1,20
2014	0,98	0,76	0,88
2015	1,28	0,85	1,10
Просек	1,26	0,85	1,06

Таб. 14 - Содржина на флавоноиди во лушпа кај сортата Италија, УВ-мрежи (Неготино)

Мерка/Година	Сонце	УВ мрежа
2013	0,99	0,81
2014	0,55	0,46
2015	0,96	0,86
Просек	0,83	0,71

ТЕМПЕРАТУРИ ВО НАСАДОТ

Со помош на инфрацрвен термометар (слика 12) мерени се температурите во насадот и тоа: температурата на воздухот во 14 часот и температурата на површината на почвата, листот, гроздот и на самата лоза во редот. Добиените резултати покажуваат дека употребата на УВ-мрежите кај сортата Италија (табела 16), ја намалува температурата на листот за 4,4 °C, на гроздот за 0,5 °C, а на површината на почвата дури за 7,5 °C.

Кај Т-системот на резидба евидентна е разликата во температурата на гроздовите изложени на сонце и под сенка и се движи од 3,6 °C кај сортата Молдавија (табела 17) до 5,0 °C кај сортата Викторија (табела 15).

Употребата на калциум карбонат, исто така, ја на-



Слика 12

малува температурата на површината на гроздот и тоа за 2,3 °C помалку отколку кај нетретираните гроздови, мерено од западната страна на редот, која е и најдолго изложена на високи температури кај шпалирните насади на одгледување (табела 18).

Таб. 15 - Температури во насадот °C кај сортата Викторија (Т-систем на резидба, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Воздух	30,0		29,0		38,0		32,3	
Почва	37,2	29,2	35,0	30,3	48,0	38,0	40,0	32,5
Лист	32,2	27,0	31,0	28,0	40,0	36,5	34,4	30,5
Грозд	33,4	26,3	32,3	27,5	39,0	36,0	34,9	29,9
Лоза	29,0	25,2	27,0	24,5	34,0	30,0	30,0	26,5

Таб. 16 - Температури во насадот °C кај сортата Италија (УВ-мрежа, Неготино)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Воздух	33,0		32,0		35,0		33,3	
Почва	43,0	35,0	40,0	34,0	46,0	39,0	43,0	36,0
Лист	36,0	30,5	33,0	29,5	39,0	35,0	36,0	31,6
Грозд	34,4	30,0	32,3	28,0	37,0	33,5	34,3	33,8
Лоза	28,0	24,5	28,0	25,7	35,0	33,0	30,3	27,7

Таб. 17 - Температури во насадот °C кај сортата Молдавија (Т-систем на резидба, Богданци)

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка	Сонце	Сенка
Воздух	31,0		33,0		35,7		33,2	
Почва	35,3	28,4	36,0	29,5	49,0	45,0	40,1	34,3
Лист	26,5	22,0	27,8	24,0	36,6	31,0	30,3	25,6
Грозд	30,2	26,5	31,5	28,0	39,6	36,0	33,7	30,1
Лоза	25,4	22,0	26,0	23,0	35,0	32,0	28,8	25,6

Таб. 18 - Температури во насадот °C кај сортата Викторија (УВ-мрежи, калциум карбонат, Неготино)

Страна на редот	2013					
	Сонце		УВ-мрежа		Калциум карбонат	
	Лист	Грозд	Лист	Грозд	Лист	Грозд
Исток	33,2	30,1	27,0	30,7	31,3	28,0
Запад	38,7	33,1	29,5	24,7	33,2	30,2
	2014					
Исток	32,5	29,3	26,0	25,0	30,3	28,3
Запад	36,0	32,5	28,0	29,5	31,5	29,7
	2015					
Исток	41,0	37,2	36,0	36,4	39,3	38,2
Запад	43,0	46,0	37,0	38,0	40,0	41,7
	Просек					
Исток	35,5	32,2	29,6	30,7	33,6	31,5
Запад	39,2	37,2	31,5	30,7	34,9	33,8

Употребата на заштитни УВ-мрежи, калциум карбонат и на Т-системот на резидба, ги сведува на минимум штетите во вид изгореници, предизвикани од високите температури и од директното сончево зрачење. Кај гроздот се незначителни 1%, додека кај листот изнесуваат од 7% до 10% и

тоа само кај Т-системот на резидба.

Кај стандардниот начин на одгледување, без употреба на адаптивните мерки, изгорениците на листот просечно се движат од 7% до 19%, додека на гроздот од 6% до 13% (табела 19).

Таб. 19 - Изгореници на листот и на зрното, %

Елемент	2013		2014		2015		Просек	
	Лист	Грозд	Лист	Грозд	Лист	Грозд	Лист	Грозд
Викторија - стандард	6	10	7	5	8	8	7	8
Италија - без мрежа	15	13	20	10	23	16	19	13
Молдавија - стандард	7	4	10	4	12	10	10	6
Викторија - без к. карбонат	4	8	12	5	12	5	9	6

МИКРОНАВОДНУВАЊЕ,
ФЕРТИРИГАЦИЈА И УТВРДУВАЊЕ
ПРАВИЛЕН РАЦИОНАЛЕН РЕЖИМ
НА ЗАЛЕВАЊЕ ВО ЛОЗАРСТВОТО

Виновата лоза заедно со овошните култури се едни од првите култури кај кои капковото наводнување и фертиригацијата биле применети, со прилично добри резултати по однос на приносите и нивниот квалитет. Денес, лозарското производство не може да се замисли без примена на капково наводнување и фертиригација, а доста често и многу други хемикалии се применуваат преку системот, најчесто средства за заштита од болести (хемигација/фунгигација).

Фертиригацијата на виновата лоза преку системите за микронаводнување ги има истите предности како и кај многу други култури. Според нашите истражувања и резултатите од истражувањата на многу други автори надвор од нашата држава, особено треба да се потенцираат намалените трошоци за применетите агрохемикалии, работната рака, енергијата итн. Од друга страна, многу производители ја потенцираат и пораната продукција на младите насади. Секако дека една од позитивните страни од примената на фертиригацијата кај виновата лоза претставува поголемиот принос, квалитет на зрното во поглед на униформноста и бојата итн.

Доста често во некои поразвиени земји се промовира садење на виновата лоза веднаш по инсталирање на системот капка по капка (без користење хидробур или отворање дупки за садење), односно на база на формирање на круговите на влажење од самиот систем. Инаку, најчеста практика на инсталирање на латералите во лозарското производство е натпочвено или на првата жица, додека кај системот одрина, многу често латералите се инсталирани на последната жица.

За жал, иако системот капка по капка зема сè поголем замав во практиката на лозарското производство во Република Македонија, сепак, сè уште производителите целосно не ги користат бенефитите на системот, особено кога станува збор за аплицирање на хранливите материи

или другите агрохемикалии преку него. Оттука, една од активностите на проектот Адаптација на земјоделството кон климатските промени беше преку користење изработка на програми за наводнување и за фертиригација, направени на база на анализи на агрохемиските и на водно-физичките својства на почвата во неколку региони ранливи на климатските промени, да се зголеми свеста за позитивните ефекти од комбинираното дејствување на водата и на хранливите материи, особено можноста за заштеда на вода, хранливи материи, подобрување на приносот и економичност на производството. За таа цел, над разни 10 програми за фертиригација беа изготвени и дадени на производителите на трпезно и на винско грозје во Тиквешкиот, Гевгелискиот и во Валандовскиот регион, а преку посетите на фармерите во сите четири години на реализирање на проектните активности, тие беа обучувани како правилно да ја применуваат предложената програма. Истакнуваме дека програмите можат лесно да бидат применливи и во други слични региони, меѓутоа најточна примена се постигнува доколку за секоја површина и култура се направи анализа на почвата и посебна програма за наводнување и за фертиригација.

Таб. 20 - Програма за фертиригација на винова лоза (трпезни сорти)*

Период на апликација/ цел на апликацијата	Начин на примена	Ѓубриво	Количество ѓубриво	Количество вода за фертиригација
На 3 до 4 години (подобрување на водно- физичките и хемиските својства на почвата)	Основно ѓубрење	Прегорено арско ѓубре	Околу 30 т/ха на секои 4 години	
Доцно зимско или рано пролетно ѓубрење		8:16:24 + 2MgO + Me	200 кг/ха	
Од 15 мај до 15 јуни 5 апликации	Фертиригација	NPK 3 : 20 : 28	2 л/1000 м ² / на 6 дена	Најмалку 10000 л на 1000 м ²
		NPK 31:0:0+Me + Цинк хелат	2 л/1000 м ² / на 6 дена	
	Фолијарна апликација (прва апликација пред цветање втора апликација по 15 дена)	8:6:8:1 (N:P:K:B) + ME	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1000 м ² со 2 апликации на 10 до 15 дена	
Од 16 јуни до крај на вегетација 10 апликации	Фертиригација	NPK 3:0:25	2,5 л/1000 м ² / на 6 дена	Најмалку 17000 л на 1000 м ²
		Калциум нитрат (40% раствор)	1 л/1000 м ² / на 6 дена	
		Магнезиум сулфат (35% раствор)	0,7 л/1000 м ² / на 6 дена	
	Фолијарна апликација	2% железо со 0,5% магнезиум	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1000 м ² со 2 апликации на секои 15 дена (се препорачува апликација на ова ѓубре најдоцна до 25 јули, но не и подоцна)	
По аплицирање на сите планирани хранливи материи, зависно од сортата и од условите со обезбедување вода на терен, лозата може да се одржува со наводнување од 10 до 15 дена пред берба				

Забелешка:

Програмата се однесува за средно обезбедени почви со хранливи материи.
Во случај на врнежи во текот на вегетацијата, потребно е нормата на залевање да се намали зависно од количеството на паднати врнежи.
Кај винските сорти, количеството на вода и хранливи материи се намалува за 20% до 30%.

Инаку, она што можеме да го констатираме на терен кај поголемиот дел од лозарските производители во нашата држава, веќе извесен период претходно, претставува послабиот принос и квалитетот на грозјето од реално можниот. За жал, како една од причините покрај слабата примена на фертиригација, претставува и неправилното управување со водата за наводнување, а особено треба да се истакне определувањето на времето и потребното количество на вода за заливање, дури и при примена на најсовремените техники за наводнување (капка по капка и микродождење). Така, неправилното определување на времето на заливање, особено на крајот на вегетација кај виновата лоза, може да ја наруши обоеноста на зрното, транспортноста на гроздот, вкусот и способноста за чување кај трпезните сорти, односно односот на шеќери и на киселини кај винските сорти на грозје. Поголемото количество на вода ја намалува способноста за нормален раст и за развиток на лозата, бидејќи недостасува кислород, што на крајот може негативно да се одрази на крајниот принос.

Кога се зборува за потребите на вода кај виновата лоза, тие треба да се разгледуваат посебно кај млад, односно насад во род. Потребите за вода кај млад насад од лоза не се толку силно изразени како кај насадите во род, но, сепак, треба да се нагласи дека поради слабо развиениот коренов систем, младиот насад е многу осетлив на суша, поради што треба да се применуваат почести заливања со многу мали норми и тоа само во редовите на културата. Наводнувањето на лозата во полна вегетација има позитивно влијание врз развојот и нејзината продуктивност. Оптималната обезбеденост со вода, овозможува лозата активно да ја усвојува водата и хранливите материи од почвата, а со правилно оптоварување на родните окца (кроење) и со распоред на ластарите, се обезбедува правилна фотосинтеза. Исто така, се овозможува побрз развој и разгранување на коренот, негово подлабоко продирање, подобро развивање на надземната вегетативна маса, правилен раст и развиток, зголемување на отпорноста кон болести и ниски температури, повисок и поквалитетен принос. Инаку, кај лозата најголемите потреби за вода се јавуваат од крајот на цветањето, преку фазата на формирање боби-

ци, па сè од 20 до 25 дена пред бербата. Според испитувањата на нашите стручњаци, високи приноси од лозата се добиваат со вкупна потрошувачка на вода од 6000 до 7000 м³/ха, а нормата на наводнување од 4000 до 5000 м³/ха. Потребите за вода се различни и помеѓу винските и трпезните сорти. Имено, трпезните сорти имаат за 20% до 30% поголеми потреби за вода.

Оттука, примената на едноставни и на апликативни практики за правилното и за навременото определување на времето и количеството на вода за заливање, беше уште една од активностите на проектот, а сè со цел подобрување на приносите и на квалитетот кај виновата лоза, односно зголемување на свеста кај производителите дека оваа е една од најзначајните мерки за рационално користење на водата во земјоделското производство, особено кога се очекува климатските промени во иднина да имаат поголемо влијание врз водните ресурси во нашата земја. За таа цел, над 10 програми за наводнување беа изработени во модулот лозарско производство, а дел од нив кои можат да имат практична примена и кај други прозводители во идниот период ќе ги прикажеме подолу во текстот. Инаку, треба да се истакне дека програмите за наводнување беа направени на база на компјутерската програма CROPWAT, и тоа преку климатските карактеристики и водно-физичките својства на почвата за дадениот регион.

Таб. 21 - Практична норма на заливање, број на апликации и период од едно до друго заливање на површина од 1 ха (при капково наводнување) трпезни сорти на в. лоза во регионот на Богданци

М		Денови	М _{прак.} (мм)	Бр. на апликации	Интервал на заливање
Винова лоза	320 мм/season	120	16	20	2 во месец мај (II декада на месец мај) 6 во месец јуни 8 во месец јули 4 во месец август

Забелешка:

Програмата може да се користи во слични региони и услови. Програмата се однесува за почви со лесен до среден механички состав (песокливо-илести почви). Бројот на апликации може да се зголеми преку намалување на практичната норма на заливање и преку намалување на труносот (период од едно до друго заливање). Инаку, практичната норма на заливање е максималното предложено количество на вода кое може да се аплицира во една интервенција. Во случај на врнежи, се препорачува намалување на нормата на заливање за количеството на паднатите врнежи, меѓутоа земени како 50% од вкупната падната количина.

Таб. 22 - Практична норма на заливање, број на апликации и период од едно до друго заливање на површина од 1 ха (при капково наводнување) трпезни сорти на в. лоза во регионот на Неготино

М		Денови	М _{прак.} (мм)	Бр. на апликации	Интервал на заливање
Винова лоза	280 мм/сезона	120	30	10	1 во месец мај (III декада на месец мај) 3 во месец јуни 4 во месец јули 2 во месец август

Забелешка:

Програмата може да се користи во слични региони и услови. Програмата се однесува за почви со среден до потежок механички состав (илесто-глинести почви). Бројот на апликации може да се зголеми преку намалување на практичната норма на заливање и преку намалување на труносот (период од едно до друго заливање). Инаку, практичната норма на заливање е максималното предложено количество на вода кое може да се аплицира во една интервенција. Во случај на врнежи, се препорачува намалување на нормата на заливање за количеството на паднатите врнежи, меѓутоа земени како 50% од вкупната падната количина.

Исто така, во рамки на проектните активности, а со цел да се прикаже ефектот на современите инструменти и опремата во навременото утврдување на периодот и точното количество на вода за заливање, во локалитетот Лепово во Неготино беше инсталирана и метеоролошка станица. На база на податоците од метеоролошката станица, од само едно мерно место фармерите од еден поширок регион (Тиквешкиот регион) добиваа готови препораки за времето и за количеството на вода кое треба да се аплицира кај насадите со винова лоза. Во рамките на оваа активност, преку 50 неделни програми беа изработени и објавени на веб-страницата на мрежата за рурален развој.

ПОКРОВНИ КУЛТУРИ
ВОВЕД

Меѓукултурите како посебна група растенија, кај нас се третирали и изучувани, главно, во рамките на конвенционалното производство на зелена добиточна храна, односно зелен крмен конвеер, како еден од начините на стопанисување во производството на фуражни култури во исхрана на домашните животни. Исто така, како брзо растечки посеви заземаат значајно место во системот на зелено ѓубрење – сидерација. Меѓутоа, во поново време, со појавата на нови правци во земјоделското производство, како што е одржливиот земјоделство, а посебно органското производство, меѓупосевите заземаат посебно место.

Основна цел во одгледување на меѓупосевите во наведените насоки на растителното производство не е остварување на повисок принос од нив, туку, првенствено, заштита на агроеколошкиот систем.

Меѓупосевите, кои во западната литература, во поширока смисла, се познати како *covercrops*, односно како *catchcrops*, во потесна смисла, претставуваат чисти посеви или нивни смеси, кои се сеат помеѓу две главни култури. Покрај одгледувањето како чисти култури или смеси од повеќе култури, меѓупосевите можат да се сеат и како здружени посеви, кога се засејуваат меѓу редовите на главниот посев. Нивното вклучување во системот на растителното производство може да биде од корист, како од еколошки така и од економски аспект на производство, бидејќи тие придонесуваат за:

- Намалување на трошоците за ѓубрење;
- Зачувување на почвената влага и спречување испирање на хранливите елементи од почвата;
- Подобрување на физичките, хемиските и на биолошките карактеристики на почвата;
- Намалување на ерозијата;
- Намалување од употребата на пестициди, посебно на хербициди;
- Зачувување на квалитетот на водите;
- Зачувување на животната средина и здравјето воопшто итн.

Наведените предности од одгледување на меѓупосевите во голема мера зависат од агроеколошките услови во регионот на производство, но барем две до три од наведените користи во најголем дел се реализираат.

Имајќи го предвид горе изнесеното, цели на нашите испитувања каде се употребуваа различни меѓупосеви, чисти и во смеси, меѓу другото, беа:

- Подобрување на плодноста на почвата со азот и со азотни материји по биолошки природен пат, преку процесот на азотофиксација и минерализација;
- Супституција на азотни минерални ѓубриња;
- Зголемување на органската материја во почвата, посебно на хумус во овошните насади;
- Намалување на процесите на ерозија;
- Редукција на неколку работни операции;
- Напуштање или намалување на употребата од хербициди заради мулчирање на почвата;
- Подобрување на некои физички својства на почвата.

Испитувања со меѓупосеви (покровни култури) во лозов насад во Неготино

Спроведувањето одредени мерки од страна на земјоделските производители во Македонија, во насока на зачувување на почвата, сè уште не е систематски пристап и претставува повеќе или помалку случајна активност. Во многу случаи, земјоделците кои ги спроведуваат одредените мерки сè уште не се целосно информирани за придобивките од таквите мерки, што се должи на непостоење специфична квантификација од нивното позитивно влијание врз конзервација на почвата и анализа на трошоците (cost-benefit анализа). Искуствата покажуваат дека мотивите на земјоделците за воведување некои од практиките за заштита на почвата, не се во корелација со вистинската цел од нивното имплементирање. На пример, засејувањето покровни култури е мерка која во изминатите неколку години се спроведува во насади со јаголко и мотивот за тоа не е затоа што оваа мерка има позитивно влијание врз почвата, туку затоа што земјоделците сакаат да го намалат бројот на агротехничките мерки во те-

кот на вегетацијата на културите (што секако е за поздравување) и нешто што е многу поважно за нив е да аплицираат за субвенции.

Борбата против ерозија на почвата и намалување на нејзиното негативно влијание преку зацврстување на почвената структура, зголемување на органската материја во почвата и конзервација на влагата во почвата, се од голем интерес за земјоделците, кои се обично слабо информирани за предностите од реализацијата на конкретните практики во насока на конзервирање/заштита на почвата.

Поаѓајќи од овие причини, нашите главни цели беа:

- Да се утврди кои култури или тревни смеси се најпогодни за конкретниот агроеколошки реон;
- Да се измери степенот на негативното влијание на ерозијата врз почвата на која се практикуваат различни начини на одгледување и се применуваат различни агротехнички мерки;
- Да им се покаже на земјоделските производители позитивното влијание од конкретниот начин на култивирање на почвата и примената на одредени агротехнички мерки врз нејзините својства.

Во насока на утврдување колку одделни меѓупосеви имаат позитивен ефект во зачувување на почвата од загуби на одделни компоненти, а како резултат на ерозивните процеси, во 2012 година (19 ноември) е поставен демонстративен опит во лозов насад во Неготино, на почвен тип рендзина со наклон од 14%. Според претходно подготвениот план, беа засеани 6 реда, по 2 со различна култура, односно смеска, и тоа: 1 варијанта (2 реда): смеска од три тревни видови - црвена власатка (*Festucarubra* L.), италијански рајграс (*Loliumitalicum* L.) и права ливадарка (*Poapratensis* L.), со сеидбена норма од 40 кг/ха во комбинација со бела детелина (*Trifoliumrepens* L.), со норма од 6 кг/ха; 2 варијанта (2 реда): италијански рајграс (*Loliumitalicum* L.), со норма на засевање од 40 кг/ха; и 3 варијанта (2 реда): бела детелина (*Trifoliumrepens* L.), со сеидбена норма од 15 кг/ха. При избор на растителните видови кои ќе се користат за меѓуредово затревување, во принцип, важи правилото дека најдобро е да се кори-

стат најмалку две, а понекогаш и три или повеќе тревни и легуминозни култури, кои заедно ја сочинуваат тревно детелинската смеска. Кои растителни видови и во кој процент ќе земат учество, зависи, пред сè, од типот на почвата, наклонот и хумидноста на климата. Во нашиот случај, при изборот на културите со кои сакавме да ги вршиме испитувањата, најголемо значење имаше понудата на тие кои можеа да се набават, што, од друга страна, и не се покажа како лош избор, затоа што дел од нив се на листата на растенија што се препорачуваат како покровни на терени со наклон од 10% до 15%, на иловести или на песокливи почви (табела 1).

Табела 23. Наклон на терен од 10% до 15%, иловести, песокливи почви (умерено суви)

Тревни култури	Сеидбена норма кг/ха
Обична полевица (<i>Agrostis vulgaris</i>)	1,5
Ежевка (<i>Dactylisglomerata</i>)	10,0
Црвена власатка (<i>Festucarubra</i>)	10,0
Вистинска ливадарка (<i>Poapratensis</i>)	6,0
Вкупно	27,5
Легиуминозни култури	
Жолт свездан (<i>Lotus corniculatus</i>)	3,0
Бела детелина (<i>Trifoliumrepens</i>)	3,0
Вкупно	6,0
Сè вкупно	33,5

Должината на еден ред изнесуваше 135 м, широчината 2,0 м, што значи дека секоја варијанта беше застапена на површина од 270 м² односно 540 м², додека вкупната површина на опитот изнесуваше 1.620 м². На еден од редовите од варијантата 1 беше поставено ерозивно поле. Исто такво ерозивно поле се постави и на еден случајно избран ред, незатревен, каде како и во останатиот дел од лозјето, се применуваа конвенционални агротехнички мерки од аспект на обработка на почвата.

Целта на овие ерозивни полиња е да го акумулираат целокупниот седимент што би бил загубен како резултат на ерозивните процеси, со чија анализа ќе се искалкуира колкави се загубите на почва, односно на одделни компоненти во неа (минерални елементи, органска материја), од незатревените наспроти затревените површини.

Првата 2013 година, фактички беше година каде можеа да се согледаат пропустите што беа направени при сеидбата и да се извршат одделни корекции. Реално, сеидбата се изврши доцна. Тој податок, како и фактот дека локалитетот каде се наоѓа лозовиот насад е исклучително ветровит во поголемиот дел од годината, направи во редовите да се јават празни места, кои во 2013 година мораа да се коригираат со досејување, иако сеидбената норма што ја искористивме беше за 50% повисока од теоретски пропишаната. Тоа донекаде е во ред, затоа што бројни податоци укажуваат дека доколку количината на семе при рачна сеидба не се зголеми за половина, не може да се очекува културите да го постигнат бараниот склоп.

Веќе напомнавме дека затревувањето како агротехничка мерка не е новина за земјоделските производители кај нас. Од друга страна, во реоните/локалитетите кога (за) првпат се применува затревувањето, а таков беше случајот со локалитетот во Неготино, тоа заслужува внимание и методичен пристап. Во таа насока, пожелно е да се испитаат неколку растителни видови или тревни

смески и да се најде најсоодветната. По тригодишните испитувања со голема сигурност може да констатираме дека варијантата 1, тревна смеска + бела детелина, во конкретниот агроеколошки локалитет се покажа како најдобра и може да се препорача како меѓупосев меѓу редовите во лозовите насади. Кај варијантата 2, италијански рајграс засеан како чиста култура, и покрај повисоката сеидбена норма, не се постигна посакуваниот склоп, се јавија многу празни места во самите редови, компетициската активност на плевелната популација беше далеку поизразена, што можеби е резултат на почвените услови, но повеќе на атмосферските, затоа што самиот растителен вид бара похумидна клима. Нешто слично, но далеку поизразено во негативен аспект, се констатира кај варијантата 3, бела детелина засеана како чиста култура. Се констатира лошо поникнување, празните места (и покрај досејувањето) беа и понатаму присутни, за на крајот на летото во 2013 година да се јави „повлекување“ и на тие малку поникнати растенија. Во 2014 година, ретровегетација на културата не беше забележана, со што двата реда кои беа засеани со белата детелина, едноставно изгледаа како да не се засеани со ниту една култура. Ова води кон еден многу логичен заклучок, а тоа е дека белата детелина како чист посев воопшто не треба да се засева како покривна култура, конкретно во локалитетот каде беа вршени испитувањата.

Табела 24. Динамика на пораст, % на застапеност во редот на одделните покривни култури

Смеска, растителен вид	година			
	2012	2013	2014	2015
1. Смеска + бела детелина	сеидба	60-70%	70%	70%
2. Италијански рајграс	сеидба	40%	30%	30%
3. Бела детелина	сеидба	20-30%	-	-

Табела 25. Принос на зелена маса (т/ха) од одделните покривни култури од еден откос/годишно

Смеска, растителен вид	година			
	2012	2013	2014	2015
1. Смеска + бела детелина	Сеидба	-	5,4	5,8
2. Италијански рајграс	Сеидба	-	2,3	2,7
3. Бела детелина	Сеидба	-	-	-



Слика 13. Тревна смеска + бела детелина



Слика 14. Италијански рајграс



Слика 15. Ерозивно поле

Независно што бројните примери и теоретските искуства покажуваат дека на површините кои се затревени, употребата на минерални ѓубриња, посебно на азотните, е далеку помала, такви испитувања во нашиот случај не беа вршени. На целата површина се ѓубреше со исто количество на НПК ѓубре, утврдено од производителот на лозовиот насад. Реално, ниту ние како изведувачи на проектот, а земајќи предвид дека испитувањата се изведуваа во приватен лозов насад, не бевме подготвени да ја преземеме таа одговорност и да сугерираме помала апликација од вештачки ѓубриња, особено што токму редовите каде беше засеана белата детелина, практично беа компромитирани, односно со незначителен пораст. А токму во тие редови, при оптимален раст и развој на културата, како резултат на нејзината можност за азотофиксација, количествата на азот во почвата би се зголемиле. Од друга страна, ниту земјоделскиот производител во чиј насад беа вршени испитувањата, не беше подготвен да влезе „во ризик“ и на 6 редови каде имаше засеано одделни растенија да аплицира помало количество на минерални ѓубриња, кои „можеби“ би влијаеле врз намалување на приносот.

Затревените површини, конкретно таму каде имаше тревна смеска + бела детелина, претставуваа добар модел за утврдување на загубите од водената ерозија, конкретно на седимент (почва) и одделни минерални елементи и органска материја, споредбено со незатревената површина. Почвениот седимент собран во ерозивните полиња се анализираше во лабораторијата за педологија и за агрохемија во Земјоделскиот институт во Скопје и поважните резултати се презентирани во табелите 4 и 5.

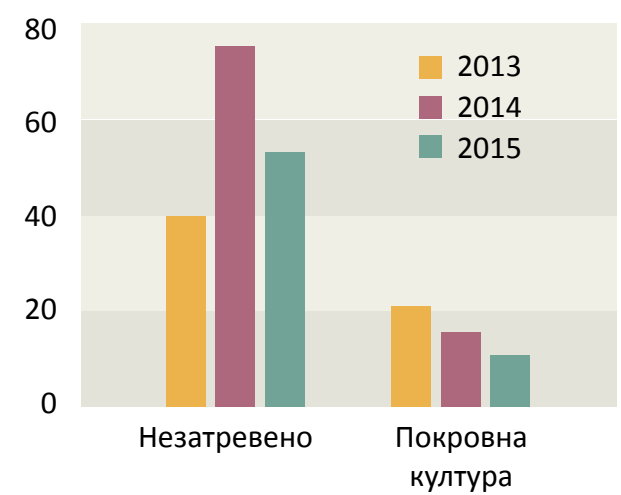
Табела 26. Вкупно количество седимент и неговиот хемиски состав во 2014 година

Парцела	Вкупно количество (кг/100 м ²)	Вкупно количество (кг/ха)	pH		CaCO ₃ (%)	Вкупно N	Расположливи		Органска материја (%)
						(%)			
			мг/100 г почва						
			H ₂ O	nKCl			P ₂ O ₅	K ₂ O	
Парцела 1/ незатревено	58,03	5.802,63	8,2	7,1	16,51	0,08	8,48	19,97	1,30
Парцела 2/ затревено	8,13	812,55	7,9	6,9	16,92	0,10	7,68	21,82	1,70

Табела 27. Вкупно количество седимент и неговиот хемиски состав во 2015 година

Парцела	Вкупно количество (кг/100 м ²)	Вкупно количество (кг/ха)	pH		CaCO ₃ (%)	Вкупно N	Расположливи		Органска материја
						(%)			
			мг/100 г почва						
								P ₂ O ₅	
Парцела 1/ незатревено	48,3	4.830	8,1	7,1	18,69	0,05	8,01	20,54	1,1
Парцела 2/ затревено	5,15	515	8,0	7,1	16,22	0,19	6,59	18,33	2,05

Графикон 1. Загуби на органска материја (кг/ха) на незатревена и на затревена површина во лозов насад во Неготино во 2013, 2014 и во 2015 година



Она што е посебно значајно во овие резултати, изнесени во табелите 4 и 5 и графикон 1, е содржината на органска материја која кај незатревената површина од 1,3% во 2014 година е намалена на 1,1% во 2015 година, додека спротивно, кај затревената варијанта, од 1,7% во 2014 година е зголемена на 2,05% во 2015 година. Или, загубите на органска материја (кг/ха), доколку кај затревената парцела во 2013 година изнесувале нешто над 20 кг/ха, во годините што следат изнесуваат 13,8 кг/ха (2014 година), односно 10,7 кг/ха (2015 година), графикон 1. Ова, секако, заслужува внимание земајќи го предвид податокот дека е потребен подолг временски период за содржината на органската материја во почвата да се зголеми за 1%.

Испитувањата со меѓупосеви, иако можеби не станува збор за некоја комплексна материја, бара сериозен пристап. При правилен избор, агротехнички мерки и поволни агроклиматски услови,

својот максимален ефект тие би го манифестираа во четвртата и во петтата година, бидејќи поголемиот дел од нив се повеќегодишни. Од речиси тригодишните испитувања (реално, во 2013 година се вршеше корекција, досејување на претходно засеаните редови) со покровни растенија, поконкретно за неготинскиот регион, може да се извлечат следните поважни заклучоци кои имаат, пред сè, апликативно значење:

- При избор на растителни видови, подобро е да се користат (засеваат) смеси од треви и од легуминози, затоа што за конкретниот локалитет се покажаа како далеку подобри;
- Испитувањата која тревна смеска (од кои видови составена) и со каков нивен процентуален сооднос, по можност да се вршат повеќе години како би се избрала најдобрата;
- При испитувањата, на еден или на два меѓуредови во насадите да се засеат повеќе испитувани смеси на помали растојанија (на пример, 10-15 м една, па 10-15 м друга смеска итн.). Земајќи предвид дека скоро ниту еден од фармерите нема редосеалка за машинска сеидба на вака ситно семените видови, ова е подобар начин, пред сè, за квалитетна сеидба од која подоцна растенијата подобро би никнале и би се формирал подобар склоп. Испитувања во долги редови (конкретно 135,0 м) и рачна сеидба, нешто што ние го практикувавме, се покажа како понепрактично и со одредени пропусти. Кога по одреден период на испитување ќе се утврди која тревна смеска е најпогодна за конкретниот агроколошки локалитет, препорачуваме (подобро е) нејзината сеидба на поголеми површини да се изведува механизирано, со редосеалки;

- Повеќето од растителните видови кои се користат како меѓупосеви, бараат вода во текот на вегетацијата. Впрочем, и теоретските сознанија покажуваат дека својот максимален ефект покровните култури го манифестираат во реони со годишна сума на врнежи помеѓу 700 – 800 мм. Оттука, доколку не постојат услови за нивно периодично наводнување, односно доколку сите потреби од вода се базираат исклучиво на пролетно-летните врнежи, ризикот од нивен неправилен раст и развој е далеку поголем;
- Кај веќе солидно поникнатите меѓукултури, како што во нашите испитувања беше тревната смеска во комбинација со бела детелина, придобивките се повеќестрани: ерозијата е далеку помала што се согледува од загубите на седимент, а и во содржината на органска материја нема загуби, односно утврден е минимален пораст, што, секако, е од огромно значење како за почвата како средина така и за главните култури што се одгледуваат на конкретниот поевен тип.

3

ИЗВЕШТАЈ

ОД СПРОВЕДЕНИ АКТИВНОСТИ
И РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИМЕНА
НА АДАПТИВНИ МЕРКИ КОН
КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО
ГРАДИНАРСТВОТО



ИЗВЕШТАЈ

ОД СПРОВЕДЕНИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИМЕНА НА АДАПТИВНИ МЕРКИ КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ГРАДИНАРСТВОТО

МОДУЛ ГРАДИНАРСТВО

ДЕЛ ГРАДИНАРСТВО: ПРОФ. Д-Р СЛОБОДАН БАНЏО

ДЕЛ КОНЗЕРВАЦИЈА НА ВОДА И ФЕРТИРИГАЦИЈА:
ПРОФ. Д-Р ВЈЕКОСЛАВ ТАНАСКОВИЌ И ПРОФ. Д-Р ОРДАН ЧУКАЛИЕВ

ДЕЛ СИНТЕТИЧКИ МУЛЧЕРИ И МРЕЖИ ВО БОЈА (ЗА ЗАСЕНЧУВАЊЕ):
ПРОФ. Д-Р ЗОРАН ДИМОВ

1. ВОВЕД

Според резултатите од разните сценарија и анализи за влијанието на глобалните климатски промени во Република Македонија, слободно можеме да кажеме дека земјоделското производство ќе биде еден од секторите каде негативните влијанија на климатските промени ќе бидат најизразени. Од друга страна, градинарското производство ќе биде едно од најосетливите, пред сè, поради фактот дека градинарските култури се меѓу најзастапените во нашата земја и тоа во најранливите региони во државата, а интересно е да се истакне дека градинарското производство е речиси цела година застапено кај нас (рано, средно-рано, доцно производство), односно тоа е подложно на влијанијата на сите годишни времиња, каде и ефектот на климатските промени се очекува да биде различен. Од друга страна, градинарското производство во нашата држава и пошироко во регионот претставува основа на готовинските приливи за семејните фарми и за малите земјоделски претпријатија. Поради морфолошката и биолошката специфичност на културите, како и поради високите стандарди за квалитет кои ги наметнуваат здруженијата на купувачи, климатските промени ќе претставуваат реален проблем за ова производство. Генерално, глобалното затоплување посериозно ќе има влијание

кај малите производители кои не се во состојба да инвестираат поголеми средства во примена на софистицирани методи, како и методи за намалување на негативните ефекти.

Со цел да се види влијанието на климатски промени во периодот кој следува врз земјоделското производство кај нас, доволно е да се изложат генералните анализи за ефектите на климатските промени врз секторот земјоделство изложени од страна на Чукалиев (2014) во студијата „Адаптација кон климатските промени на земјоделскиот сектор во Република Македонија“, издадена од проектот на УСАИД за адаптација на земјоделството кон климатските промени. Генерално, според анализите, се очекува поголема варијабилност на климатските карактеристики, почеста појава на екстремно топли и екстремно ладни периоди, неповолен распоред на врнежите за растително производство (нивно редуцирање), почеста појава на периоди со интензивни врнежи и на суви периоди (поплави или суши), зголемување на просечната температура на воздухот, односно поголема потрошувачка на водата од страна на културите итн. Како најранлива зона се истакнува Повардарското, а како многу ранливи зони се: Струмичкиот, Гевгелискиот, Скопско - Кумановскиот и Овчеполско - Штипскиот регион. Познато е дека во овие региони претежно доминираат градинарските култури, поради што познавањето на можните влијанија на климатските промени, а

особено примената на адаптивни мерки е од големо значење за овие региони.

Оттука, како една од главните цели на проектот Адаптација на земјоделството кон климатските промени, беше да се утврдат практични, едноставни и лесно прифатливи адаптивни мерки во градинарското производство, кои, меѓу другото, ќе влијаат на намалување на негативните ефекти од можните идни влијанија на климатските промени, а, од друга страна, нема да влијаат на производството и неговата економичност. За оваа цел, во периодот од 2012 до 2015 година, во повеќе региони во нашата држава беа поставени експериментални опити на кои беа испитувани следниве мерки за адаптација кон климатските промени во градинарското производство:

- Употреба на синтетички мулчери и мрежи за засенчување;

- Примена на микронаводнување и фертиригација и нови технологии на одгледување на пиперката (технологија на кроење на стеблото) за подобрување на приносот и за конзервација на водата;
- Утврдување правилен и рационален режим на заливање на градинарските култури (инсталирање инструменти за следење на влагата во почвата);
- Користење *Trichoderma harzianum* за зајакнување на кореновиот систем, зголемување на отпорноста кон болестите на коренот и кореновиот врат и рационално користење на водата од растенијата;
- Користење црни пластични вреќички наполнети со земја, торф и со *Trichoderma harzianum* при одгледување домати;
- Употреба на подобрувачи на својствата на почвата за зголемување на водозадржливоста.

Изведените опити и вклучените мерки во проектните активности во периодот од 2012 до 2015 година беа реализирани на 10 локации, и тоа:

Место	Култура	Адаптивни мерки	Година на примена
с. Пчиња	Домат во стакленик	Мрежи за засенчување <i>Trichoderma</i> Пластични вреќи Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2012-2015
с. Пчиња	Домат во пластеник	Мрежи за засенчување <i>Trichoderma</i> Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2012-2015
с. Пчиња	Домат на отворено	<i>Trichoderma</i> Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2012-2015
с. Прдејци	Пиперка во пластеник	Мрежи за засенчување <i>Trichoderma</i> Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2012 2015
с. Прдејци	Диња во пластеник	Мрежи за засенчување <i>Trichoderma</i> Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2013-2015
Богданци	Домат во пластични тунели	Мрежи за засенчување <i>Trichoderma</i> Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2012

Место	Култура	Адаптивни мерки	Година на примена
Богданци	Домат во пластеник	Мрежи за засенчување <i>Trichoderma</i> Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација	2013
с. Добрејци	Домат во пластеник	Мрежи за засенчување Инсталирање синтетички мулч Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација <i>Trichoderma</i>	2013-2015
ФЗНХ-Скопје	Пиперка во пластеник	Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација Мрежи за засенчување Кроење пиперка Зеофит	2013-2015
с. Марена	Пиперка на отворено	Примена на правилен режим за микронаводнување и фертиригација Мрежи за засенчување	2014

2. УПОТРЕБА НА СИНТЕТИЧКИ МУЛЧЕРИ И МРЕЖИ ВО БОЈА ЗА ЗАСЕНЧУВАЊЕ ВО ГРАДИНАРСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

Практиката на мулчирање (примена на разни видови прекривки) во градинарското производство има долгогодишна традиција. Во принцип, станува збор за агротехничка мерка со која се врши покривање на почвената површина со различни материјали во насока на подобрување на животната средина на градинарските култури од кои подоцна ќе се добие поголем принос. Првентивно се применуваат во сузбивање на плевелната вегетација која е редовно присутна во земјоделското производство, иако постојат и други погодности од нивната употреба како што се:

- Скратување на вегетацијата на главната култура, односно пораното созревање на плодовите;
- Конзервирање на влагата во почвата;
- Регулмирање на температурата во зоната на кореновиот систем и над почвената површина;

- Намалување на загубите во хранливи елементи, а во одделни случаи и во намалување на набивањето на почвата, како и во зголемување на почвата со органска материја.
- Крајниот ефект од употребата на ваквите прекривки е во обезбедување повисок принос, како и подобар квалитет на плодовите зголемувајќи ја профитабилноста на фармерите.
- Мрежите во боја за засенчување претставуваат понов агротехнолошки концепт со кој се комбинираат физичката заштита на културите заедно со диференцијалната филтрација на сончевата радијација во насока на промовирање на саканите физиолошки процеси кај растенијата кои се регулирани од светлината. Од скоро време, тие станаа далеку достапни и можат да се користат како при одгледување на културите на отворено така и при нивно производство во заштитени простори. Можат да обезбедат физичка заштита на растенијата (од птици, од град, од инсекти, од прекумерно зрачење), влијаат врз модификација на животната средина (промени на влажноста, засенчувањето, температурата на воздухот и почвата), со што во голема мера играат позитивна улога врз целокупниот развој на растенијата што се одгледуваат за одредена цел.

2.1. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊА СО КУЛТУРА ДОМАТ ВО ПЛАСТЕНИЦИ ОДГЛЕДУВАНА СО ПРИМЕНА НА СИНТЕТИЧКИ ФОЛИИ И СО МРЕЖА ЗА ЗАСЕНЧУВАЊЕ ВО 2013, 2014 И ВО 2015 ГОДИНА (С. ДОБРЕЈЦИ)

Испитувањата во 2013 година во с. Добрејци се вршеа во 7 пластеници (димензија на еден пластеник 25 м x 5 м) во кои се користеа различни комбинации на синтетички фолии и мрежи за засенчување. И покрај огромните напори како на изведувачите на опитните активности така и на претставниците на МРР, во насока во испитувањата да се вклучат фолии различни по боја, односно мрежи, реалната понуда на пазарот направи како материјал за испитувања да користиме само две синтетички фолии различни по боја: а. црна; и б. двобојна – сребрена со црна, и една мрежа за засенчување која реално и најмногу се користи од страна на земјоделските производители, не само во струмичкиот регион туку и пошироко, а тоа е зелена со 30% засенчување.

Во опитот беа вклучени два хибриди на домати: 1. Дијаграм – со стандардна должина на вегетација и 2. Аксио – ран хибрид. Испитуваните варијанти беа со следниов распоред:

- 1. Хибрид Дијаграм/со мрежа/без синтетичка фолија;
- 2. Хибрид Дијаграм/без мрежа/без фолија;
- 3. Хибрид Дијаграм/со мрежа/црна фолија;
- 4. Хибрид Дијаграм/со мрежа/двобојна фолија;
- 5. Хибрид Дијаграм/без мрежа/црна фолија;
- 6. Хибрид Аксио/со мрежа/двобојна фолија; и
- 7. Хибрид Аксио/без мрежа/двобојна фолија.

Расадувањето на хибридите се изврши на 3 април, поставувањето на синтетичките фолии меѓу редовите на 30 април, додека на мрежата за засенчување на 22 април. Она што беше карактерично од аспект на временските услови е тоа што во третата декада на јуни (23) во Струмичкиот регион паднаа обилни врнежи што предизвикаа големи поплави. Од ваквите временски непогоди не беше поштеден ниту локалитетот каде ги вршевме полските испитувања. Од согледувањата што беа направени при крајот на месец јуни (27) за тоа како синтетичките мулчери, мрежата за засенчување односно нивните комбинации влијаат врз општиот развој (позитивен/негативен) на домотот, се констатира следново (таб. 1):

Таб. 1 - Општа состојба со растенијата домати од хибридите Дијаграма и Аксе

Варијанти	Хибрид Дијаграм		Хибрид Аксио (ран хибрид)
	Позитивно	негативно	општи забелешки
Со мрежа/без синтетичка фолија	Нормален раст и развој на растенијата; не е забележано аборттирање на цветовите	Двапати меѓуредово култивирање;	
Без мрежа/без синтетичка фолија	Нормален раст и развој на растенијата; не е забележано аборттирање на цветовите	Двапати меѓуредово култивирање, кај одделни растенија констатирана пламеница	

Варијанти	Хибрид Дијаграм		Хибрид Аксио (ран хибрид)
	Позитивно	негативно	општи забелешки
Со мрежа/црна фолија	Нема рачно меѓуредово култивирање, не е забележано присуство на болести (пламеница)	Задоцнето зреење на домати, поситни домати, „поисциглени“ растенија	
Со мрежа/двобојна фолија	Добар, изедначен развој на растенијата, без присуство на болести, формирање покрупни плодови, побрзо зреење на домати (на 27.6 берба на првите плодови)	Нема негативни ефекти	
Без мрежа/црна фолија	Формирање покрупни плодови	Задоцнето созревање на плодовите	
Со мрежа/двобојна фолија			Не толку развиени растенија, формирање поситни плодови, без присуство на болести, прва берба на 22.6
Без мрежа/двобојна фолија			Не толку развиени растенија, плодови нешто покрупни од варијанта 6, без присуство на болести, прва берба на 22.6

На 20 август се изврши последната берба од 5 китка. Приносот поодделно од секој пластеник не е регистриран. Сепак, како резултат на следењето на вегетацијата на растенијата во пластениците, а и од кажувањата на производителот кој најдиректно беше вклучен во целиот процес на производство (од расадување, заклучно со сите берби), ни дава за право да ги издвоиме следниве заклучоци:

- И покрај тоа што t° во пластениците под мрежи беше за некој степен пониска, и покрај фактот што појава на пламеница се констатира само во вториот пластеник, третмани со фунгициди против пламеница и пепелница се практикуваа во сите пластеници подеднакво;
- Наводнувањето (капка по капка) во сите пла-

стеници беше подеднакво, како во време на наводнување така и со заливна норма;

- Кај пластениците каде немаше поставено синтетички мулч помеѓу редовите, испарувањето на водата од почвата како резултат на обилните врнежи и поплави беше далеку поизразено што, заедно со поволната температура, се директна причина за појавата на пламеница (пластеник/варијанта 2);
- Сузбивањето на плевелите во пластениците без синтетички фолии беше рачно, со копање меѓу редовите и во текот на вегетацијата на растенијата се извршија две окопување, што, секако, во голема мера влијае врз цената на крајниот производ. Во пластениците каде беа поставени синтетички фолии, не беа регистри-

рани плевели и не се јави потреба од нивно сузбивање ниту по механички пат ниту со хемиски средства;

- Во годините кога во текот на вегетацијата на доматот имаше интензивни врнежи пропратени со поплави, како што впрочем беше и испитуваната 2013 година, во пластениците без синтетички фолии, долните плодови (од првата цветна китка) речиси беа целосно уништени. Таков не беше случајот со пластениците каде меѓу редовите имаше поставено синтетички мулч;
- Според големината на плодот, најкрупни плодови се добија од пластениците каде меѓу редовите имаше поставено двобојна фолија, потоа од оние каде беше поставена црна фолија, а најситни од пластениците без фолии меѓу редовите;
- Од пластениците каде имаше поставено зелена мрежа и имаше двобојна фолија помеѓу редовите, остварен е највисок вкупен принос;
- Од раниот хибрид Аксио од пластеникот без мрежа/со двобојна фолија, се доби повисок вкупен принос. Иако ова е констатација од едногодишни испитувања, таа води до заклучок дека кај раните хибриди, мрежата за засенчување можеби и не треба да се употребува.

Во истражувањата во 2013 година, меѓу другото, ја следевме и вкупната потрошувачка на вода кај културата домат во текот на целата вегетација, а во зависност од влијанието на мулчот и мрежата инсталирана кај дел од варијантите. Вкупната потрошувачка на вода всушност е преставена преку евапотранспирацијата, односно количество вода која одредена култура го троши во текот на целата вегетација за нормален раст и развиток и плодносење. Инаку, евапотранспирацијата најчесто зависи од климатските и од почвените услови во регионот, културата која се одгледува, меѓутоа доста често и од самата технологија на одгледување и на применетата агротехника. Така, во наши претходни истражувања спроведени со култура домат на отворено во периодот од 2002 до 2005 година и пиперка пластеник во периодот од 2005 до 2007 година, забележлива е помалата потрошувачка на вода кај техниката на наводнување со систем капка по капка во споредба со бразди и

тоа преку 35%. Ова се должи, пред сè, на техниката на наводнување и аплицирање хранливи материји преку системот. Она што, исто така, е забележано во нашите досегашни истражувања е дека и интервалот на заливање и фертиригација влијае на потрошувачката на вода. Така, кај пократките интервали на заливање и фертиригација (2-4 дена), потрошувачката на вода кај пиперката и доматот е речиси 10% помала во споредба со подолгите интервали на заливање (7-8 дена). Поагајќи од резултатите од претходните истражувања, една од целите на проектот беше да направиме споредба и да го утврдиме ефектот на мулчот или заштитната мрежа врз конзервацијата на вода во градинарското производство, како и ефектот од нивното заедничко дејствување. Резултатите за потрошувачка на вода од направени во нашите



Слика 1 - Земање почвени проби и следење потрошувачка на вода кај култура домат, одгледувана во пластеник со инсталирана мрежа и мулч (с. Добрејци)

тригодишни истражувања во опитниот насад со домат во село Добрејцисе, презентирани во табелите 2, 5 и 10. Анализите се направени преку методот на воден биланс, односно разликата на сите приходи и расходи на вода во почвата. Генерално, во нашите истражувања како приходи на вода беа земени приходите од резервна влага до 100 см длабочина и тоа на почеток на вегетацијата, количеството на вода за наводнување во тек на вегетацијата, додека како расходи на вода беше земена останатата активна влага во почвата на крајот на вегетацијата на длабочина од 100 см. Разликата во приходите и во расходите на во-

дата претставува вкупна потрошена вода или евапотранспирација (ЕТ).

Од добиените резултати за потрошувачката на вода кај култура домат во 2013 година, може да се заклучи дека зелената мрежа (30%) со двобојна мулч фолија бележи најдобра потрошувачка на вода или речиси 15% помала потрошувачка од варијантата каде немало инсталирано синтетичка фолија, односно била инсталирана само мрежа. Ефектот само на мулчот се движи околу 8%, додека мрежата покажала речиси 2% заштеда на вода во текот на вегетацијата.

Таб. 2 - Потрошувачка на вода (евапотранспирација-ЕТП) кај домат во м³/ха (с. Добрејци) за 2013 година

Варијанта	ЕТП	Ефект на УВ + мулч на конзервација на вода	Ефект на мулч на конзервација на вода	Ефект на УВ на конзервација на вода
Со мрежа/без синтетичка фолија	4.733	114,7	107,8	100
Без мрежа/без синтетичка фолија	4.811	116,6	/	101,7
Без мрежа/двобојна фолија	4.391	106,4	100	
Со мрежа/двобојна фолија	4.127	100	/	
Без мрежа/црна фолија	4.361	105,7	/	
Со мрежа/црна фолија	4.204	101,8	/	

Проектните активности за примена на адаптивната мерка мулчирање со синтетичка фолија и засенчување кај градинарски култури, продолжија и во 2014 година. Бројот на испитувани пластеници/варијанти изнесуваше 9, каде синтетичките мулчери, мрежите за засенчување и габата *Trichoderma harzianum*¹ беа распоредени според следниов распоред:

1 *Trichoderma harzianum* – вид габа која се користи за фолијарна апликација, третирање на семенскиот материјал или третирање на почвата, со чија помош се сузбиваат болести кои се предизвикани од разни габни патогени. При производство на расад овозможува подобар развој на кореновиот систем со што младите растенија многу добро се прифаќаат после расадувањето и во принцип формираат повисок принос.

- Без мрежа/црна фолија (хибрид Дијаграм);
- Без мрежа/двобојна фолија (хибрид Дијаграм);
- Со мрежа 30%/црна фолија (хибрид Дијаграм);
- Со мрежа 30%/двобојна фолија (хибрид Дијаграм);
- Двобојна фолија/*Tr. harzianum* (хибрид Дијаграм);
- Со мрежа 30%/двобојна фолија/*Tr. harzianum* (хибрид Дијаграм);
- Со мрежа 40%/двобојна фолија (хибрид Дијаграм);
- Со мрежа 40%/двобојна фолија/*Tr. harzianum* (хибрид Дијаграм);
- Без мрежа/без фолија (хибрид Аксио).

Расадувањето се изврши на 2 април, при што на 24 април беа формирани цветовите од првата цветна китка. До крајот на април се практикуваа вообичаените агротехнички мерки при производство на домати – третирање со фунгициди, односно со Томатин. Формирањето на 5 цветна китка, како и на првите плодови на првата цветна китка, се регистрираа при крајот на мај. Нестабилните временски околности, пропратени со обилни врнежи и со ниски температури некарактеристични за овој период од годината, придонесоа наводнувањето на растенијата во пластениците да не се применува. Истовремено, ниските температури и врнежите придонесоа до деформирање на долните плодови кои беа отстранети, но влијаеја врз намалување на вкупниот принос. Во пластениците каде не беа поставени синтетички фолии помеѓу редовите, беше регистрирана ма-

совна појава на плевели чие отстранување е правено рачно, со копање. До крајот на мај беа извршени 3 окопувања. Во истите пластеници како резултат на интензивното испарување на водата од почвата, нападот од пламеница беше прилично изразен. За среќа тоа не беше регистрирано во пластениците каде беа поставени синтетички мулчери кои придонесоа и до тоа да не се формираат плевели меѓу редовите. И покрај податокот дека мрежите за засенчување треба да се постават 35 дена по расадувањето, променливото време тоа не го дозволи, така што нивното поставување се изврши на 10 јуни (68 дена по расадувањето).

Со цел да се утврди бројот на формирани плодови по цветна китка кај различните варијанти, т.е. пластеници, на 3 случајно одбрани растенија во секој пластеник се изврши броење при што се добија следниве вредности (табела 3):

Таб. 3 - Број на формирани плодови во зависност од цветната китка

Број на цветна китка	1. Без мрежа/црна фолија			2. Без мрежа/двобојна фолија		
	Број на растенија			Број на растенија		
	1	2	3	1	2	3
	Број на формирани плодови			Број на формирани плодови		
1	4	6	3	5	2	3
2	6	5	6	6	4	4
3	3	3	3	3	5	4
4	5	5	2 и 3 цвета	2	4	2 и 2 цвета
5		2 и 4 цвета	3 и 2 цвета	4	4	2 и 2 цвета
6				2		
Број на цветна китка	3. Со мрежа 30%/црна фолија			4. Со мрежа 30%/двобојна фолија		
	Број на растенија			Број на растенија		
	1	2	3	1	2	3
	Број на формирани плодови			Број на формирани плодови		
1	6	5	3	9	5	5
2	5	6	6	6	6	5
3	3	5	3	3	3	3
4	7	5	3	3	3	2 и 2 цвета
5	4	3	5 цвета	2 и 2 цвета	1 и 2 цвета	4
6	1 и 3 цвета					
Број на цветна китка	5. Двобојна фолија/Tr. Narzianum			6. Мрежа 30%/двобојна фолија/Tr. Narzianum		
	Број на растенија			Број на растенија		
	1	2	3	1	2	3
	Број на формирани плодови			Број на формирани плодови		
1	6	3	4	4	6	3
2	5	5	5	7	6	6

Број на цветна китка	1. Без мрежа/црна фолија			2. Без мрежа/двобојна фолија		
	Број на растенија			Број на растенија		
	1	2	3	1	2	3
	Број на формирани плодови			Број на формирани плодови		
3	2	4	4	3	3	3
4	4	4	3	4	3	1 и 3 цвета
5	1 и 3 цвета	3 и 2 цвета	2 и 4 цвета	1 и 3 цвета		4 цвета
Број на цветна китка	7. Мрежа 40%/двобојна фолија			8. Мрежа 40%/двобојна фолија/Tr. harzianum		
	Број на растенија			Број на растенија		
	1	2	3	1	2	3
	Број на формирани плодови			Број на формирани плодови		
1	3	6	4	6	7	5
2	4	4	5	5	7	3
3	3	4	4	2	3	3
4	5	4	4	2 и 3 цвета	3	2 и 1 цвет
5	2 и 3 цвета	3 цвета	4 цвета	1 и 3 цвета	3	1 и 3 цвета
Број на цветна китка	9. Без мрежа/без фолија (хибрид Аксио)					
	Број на растенија					
	1	2	3			
	Број на формирани плодови					
1	4	5	5			
2	4	3	4			
3	2	3	2			
4	3	3	3			
5	2	3	4			
6		3				

Регистрираниот вкупен принос од трите растенија во зависност од варијантата, се движеше во следниве граници (таб. 4):

Таб. 4 - Вкупен принос (кг) од 3 случајно одбрани растенија по 5, односно 6 берба

Варијанта	Хибрид	
	Дијаграм	Аксио
Без мрежа/црна фолија + trihoderma	19,2 (91%)	
Без мрежа/двобојна фолија + trihoderma	20,8 (98%)	
Со мрежа 30%/црна фолија	19,4 (89%)	
Со мрежа 30%/двобојна фолија	20,0 (92%)	
Без мрежа/двобојна фолија/ trihoderma	21,1 (100%)	
Со мрежа 30%/двобојна фолија/ trihoderma	19,4 (89%)	
Со мрежа 40%/двобојна фолија	19,7 (93%)	
Со мрежа 40%/двобојна фолија/ trihoderma	19,2 (91%)	
Без мрежа/без фолија (хибрид Аксио) без trihoderma		14,5

Може да се констатира дека при вака променливи години, од аспект на ниски температури и врнежи во текот на вегетацијата на домотот, мрежите за засенчување немаа некоја голема улога. Највисок вкупен принос од 21,1 кг се оствари кај варијантата 5 – без мрежа + двобојна фолија + Tr. harzianum, додека кај сите останати варијанти, независно од употребата на синтетичките фолии, мрежите со различен процент на засенчување и Tr. harzianum, приносот беше намален за минимални 2% кај варијантата 2, до максимални 11% кај варијантите 3 и 7. Очигледно, мрежата со поголем процент на засенчување при смена на сончево со облачно време дури има негативен ефект во формирање на крајниот принос.

Што се однесува до влијанието на синтетичката фолија и на мрежата врз потрошувачката на водата, резултатите се прикажани во таб. 5. Инаку, треба да се потенцира дека во 2014 година, споредувајќи и различна густина на мрежа.

Од добиените резултати за потрошувачката на вода кај културата домот во 2014 година, може да се заклучи дека мрежа (40%) со двобојна мулч фолија и Tr. harzianum бележи најдобра потрошувачка на вода или речиси 23,1% помала потрошувачка од варијантата каде немало инсталирано синтетичка фолија, мрежа и Tr. harzianum. Ефектот на УВ-мрежата покажува од 5,5% до 7,5% заштеда на вода во текот на вегетацијата. Инаку, во оваа експериментална година бележиме просечно помала потрошувачка на вода во споредба со 2013 година, и покрај поголемото количество на врне-

жи во вегетацијата. Поради обилноста на врнежите и слабата конструкција на пластениците кои странично пропуштаа вода, во текот на нашите истражувања забележавме мало влијание на овие врнежи на почвената влага во вегетацијата, иако културата се одгледуваше во пластеник (заштитен простор). Сепак, треба да се потенцира дека со правилното користење на сензорите за мерење на влагата во почвата, успешно беше контролиран и искористен голем дел од останатата влага во почвата на крајот од вегетацијата (останата како резерва од користење синтетички мулч и од страничното протекување од врнежите), а што овозможи уште поголема конзервација на водата во нашите истражувања.

Во 2015 година, благодарение на соработката со изреалската компанија Полисак, имавме можност да испитуваме фотоселективни мрежи, кои покрај тоа што вршат засенчување, овозможуваат диференцијална филтрација на сончевата радијација во насока на промовирање на саканите физиолошки процеси кај растенијата кои се регулирани од светлината. Користевме две црвени мрежи со 30% и со 40% и една бисерна со 40% засенченост. Сакавме да утврдиме колку ваквите мрежи, кои масовно се користат во многу земји во светот, имаат позитивна, односно негативна улога врз развојот на домотот заклучно со крајниот принос, односно колку тие се разликуваат во висината на приносот споредбено со зелената мрежа 30%, која најмногу се употребува од страна на земјоделските производители кај нас.

Таб. 5 - Потрошувачка на вода (евапотранспирација - ЕТП) кај домот во м³/ха (с. Добрејци) за 2014 година

Варијанта	ЕТП	Ефект на мрежа + мулч + trichoderma на конзервација на вода	Ефект на мрежата на конзервација на вода
Мрежа 30%/црна фолија + trichoderma	4.189	101,4	100
Мрежа 40%/двобојна фолија/ + trichoderma	4.130	100	100
Без мрежа/црна фолија + trichoderma	4.418	106,9	105,5
Без мрежа/двобојна фолија + trichoderma	4.441	107,5	107,5
Со мрежа 30%/црна фолија	4.345	105	/
Со мрежа 30%/двобојна фолија	4.303	104,2	/
Без мрежа/без фолија/без trichoderma	5.083	123,1	/



Слика 2 - Видови фотоселективни мрежи користени во 2015 година

Во испитувањата, повторно беше користен хибрирот Дијаграм, а 6 варијанти/пластеници беа според следниов распоред:

1. Без мрежа/без синтетичка фолија;
2. Црвена мрежа 40%/двобојна фолија;
3. Бисерна мрежа 40%/црна фолија;
4. Без мрежа/двобојна фолија фолија;
5. Црвена мрежа 30%/двобојна фолија;
6. Зелена мрежа 30%/црна фолија.

Додека во 2013 и во 2014 година временските околности не ни беа наклонети, што, од друга страна, е во ред земајќи ја предвид идејата на проектот во целина – приспособување на земјоделските култури со агротехнички мерки во

насока на ублажување на климатските промени, во 2015 година се судривме со екстремно ниска цена на домотот што придонесе некои од планираните мерки да не се изведат, сè во насока да не се наштети на производителот каде ги изведувавме испитувањата.

Првата берба се изведе на 1 јули. Претходно во секој пластеник беа маркирани по 5 случајно одбрани растенија со идеја да се регистрира приносот од нив како би се согледале разликите помеѓу испитуваните третмани. Од причини погоре елаборирани, регистриран е приносот од првата, втората и од последната берба (19 август), а вредностите се претставени табеларно (табели 6, 7 и 8):

Таб. 6 - Принос на домот (кг) од 5 случајно одбрани растенија од првата берба

Хибрид	Употребена мрежа	Синтетички фолии меѓу редовите	Принос (кг) од 5 растенија
Дијаграм	Без мрежа	Без син. фолија	3,0
Дијаграм	Црвена мрежа 40%	Двобојна фолија	5,0
Дијаграм	Бисерна мрежа 40%	Црна фолија	3,0
Дијаграм	Без мрежа	Двобојна фолија	2,5
Дијаграм	Црвена мрежа 30%	Двобојна фолија	4,0
Дијаграм	Зелена мрежа 30%	Црна фолија	3,0

Таб. 7 - Принос на домот (кг) од 5 случајно одбрани растенија од втората берба

Хибрид	Употребена мрежа	Синтетички фолии меѓу редовите	Број на плодови/5 растенија	Принос (кг) од 5 растенија
Дијаграм	Без мрежа	Без син. Фолија	26	6.0
Дијаграм	Црвена мрежа 40%	Двобојна фолија	29	9.0
Дијаграм	Бисерна мрежа 40%	Црна фолија	30	7.0
Дијаграм	Без мрежа	Двобојна фолија	32	6.0
Дијаграм	Црвена мрежа 30%	Двобојна фолија	28	7.5
Дијаграм	Зелена мрежа 30%	Black mulch	30	8.0

Таб. 8 - Принос на домати (кг) од 5 случајно одбрани растенија од последната берба

Хибрид	Употребена мрежа	Синтетилки фолии меѓу редовите	Број на плодови/5 растенија	Принос (кг) од 5 растенија
Дијаграм	Без мрежа	Без син. фолија	21	5.0
Дијаграм	Црвена мрежа 40%	Двобојна фолија	30	8.0
Дијаграм	Бисерна мрежа 40%	Црна фолија	32	9.0
Дијаграм	Без мрежа	Двобојна фолија	28	7.0
Дијаграм	Црвена мрежа 30%	Двобојна фолија	30	9.0
Дијаграм	Зелена мрежа 30%	Black mulch	25	6.0

Таб. 9 - Вкупен принос на домати (кг) од 3 берби од 5 случајно одбрани растенија

Хибрид	Употребена мрежа	Синтетилки фолии меѓу редовите	Принос (кг) од 5 растенија
Дијаграм	Без мрежа	Без син. фолија	14,0 (64%)
Дијаграм	Црвена мрежа 40%	Двобојна фолија	22,0 (100%)
Дијаграм	Бисерна мрежа 40%	Црна фолија	19,0 (86%)
Дијаграм	Без мрежа	Двобојна фолија	15,5 (70,4%)
Дијаграм	Црвена мрежа 30%	Двобојна фолија	20,5 (93%)
Дијаграм	Зелена мрежа 30%	Црна фолија	17,0 (77%)

Фотоселективните мрежи го потврдија своето позитивно влијание врз развојот на домати. Од трите регистрирани берби, од црвената 40% во комбинација со двобојна фолија, се доби највисок принос 22,0 кг (регистриран од 3 берби), што е за 23% повисок споредувајќи го со варијантата зелена мрежа 30% + црна фолија, нешто што најчесто се практикува во градинарското производство кај нас. Точно е дека ваквите мрежи се поскапи, но земајќи предвид дека се подолготрајни, како и приносите што ги добивме при нашите

испитувања, можеби вреди да се размислува дека, иако влогот е голем и претставува трошок што секој фармер не може да си го дозволи, перспективно, оствареното зголемено производство за краток рок би ги надоместило вложените средства. Тука, особено треба да се потенцира фактот дека ваквите мрежи имаат и други позитивни страни, како намалување на температурата во пластениците, намалување на температурните удари врз самото растение и плодот, заштеда на вода итн.



Температура во пластеник без мрежа



Температура во пластеник со зелена мрежа



Температура во пластеник со црвена фотоселективна мрежа 30%

Слика 3 - Мерење на температурата на воздухот и плод од домати во пластеници

Таб. 10 - Потрошувачка на вода (евапотранспирација - ЕТП) кај домати во м³/ха (с. Добрејци) за 2015 година

Варијанта	ЕТП	Ефект на УВ + мулч + Trichoderma на конзервација на вода	Ефект на мулч на конзервација на вода
Зелена мрежа 30%/црна фолија + trichoderma	5.135	100	/
Црвена мрежа 30%/двобојна фолија + trihoderma	5.286	103	/
Без мрежа/двобојна фолија + trichoderma	5.474	106,6	100
Бисерна мрежа 40%/црна фолија + trichoderma	5.284	102,9	/
Црвена мрежа 30%/двобојна фолија + trihoderma	5.203	101,3	/
Без мрежа/без синтетичка фолија/без trihoderma	5.883	114,6	107,5

Повторно и во оваа експериментална година, како дел од истражувањата беа вклучени и ефектот на мулч материјалот и бојата и густината на мрежата врз потрошувачката на вода од страна на домати. Секако, оваа експериментална година имавме можност да споредуваме фотоселективни мрежи од производител од Израел, што слободно можеме да кажеме се први обиди на истражување во нашата држава. Сепак, со оглед на претходно зацртаните цели и досегашните искуства од истражувања со ваков тип на мрежи, во нашите истражувања се задржавме на испитувањата само на неколку параметри. Едни од нив се и потрошувачката на вода кај културата домати, во случајот за вегетацијата 2015.

Од добиените резултати за потрошувачката на вода кај културата домати во 2015 година, може да се заклучи дека зелената мрежа (30%) со црна фолија и Tr. Harzianum, како и црвената мрежа (30%) со двобојна фолија и Tr. Harzianum, бележат најдобра потрошувачка на вода или речиси 14% помала потрошувачка од варијантата каде немало инсталирано синтетичка фолија, мрежа и Tr. harzianum. Сличен ефект, со речиси 3% поголема потрошувачка, бележи и бисерната мрежа (40%) со црна фолија и Tr. Harzianum. Мулчот покажа околу 8% заштеда на вода во текот на вегетацијата. Генерално, двобојната фолија пока-

жа најдобри резултати во конзервација на водата во трите години на истражување.

Испитувањата со производство на домати во пластениците, каде во зависност од годината на испитување користевме различни агротехнички мерки – синтетички фолии, мрежи со различен процент на засенчување, фотоселективни мрежи и габата Trichoderma harzianum, односно нивни комбинации, беа добар пример да се утврди колку тие играат одредена улога во подобрување на условите во зоната на развој на растенијата, намалување или потполно исклучување одредени агротехнички мерки, односно колку влијаат во зголемување (или намалување) на остварениот вкупен принос во споредба со агротехниката на одгледување која е традиционална во струмичкиот реон. Не сакајќи да влијаеме врз можното компромитирање на производството кај приватниот производител каде ги вршевме полските опити, некои од планираните цели не беа имплементирани, некои од зададените активности фармерот оправдано не ги реализира од причина што реалните услови на производство, а особено на откуп се сосема нешто друго. Независно што дел од заклучоците веќе беа изнесени во текстот, како позначајни од кои корист би имале превенствено земјоделските производители, вреди да се истакнат следниве:

- Синтетичките фолии (мулчери) играат позитивна улога во заштита на почвата од плевелна популација, заштита на растенијата од болести (особено при влажни години) и во заштита на долните плодови, повторно во услови доколку заради обилни врнежи се јават и поплави;
- Мерките на неа – меѓуредовното окопување, односно употребата на фунгициди во првиот случај воопшто не се применува, додека во вториот случај бројот на третмани е намален, што во голема мера влијае врз цената на чинење на крајниот производ;
- Од испитуваните синтетички мулчери – црна фолија и двобојна фолија – сребрена со црна, подобри резултати се добија од двобојната фолија. Сребрената боја која секогаш треба да биде од надворешната страна, врши рефлексија на сончевата светлина, која во ваква форма многу попозитивно влијае на плодовите од доматот;
- Од зелените мрежи со различен процент на засенченост – 30% и 40%, како подобра се покажа зелената 30%. Таа во комбинација со двобојната фолија продуцираше најдобро производство на домат;
- Поставувањето на мрежите треба да биде 35 дена по фазата на расадување на растенијата. Во услови на нивна пролонгирана апликација како резултат на пониските температури и смената на сончевото време со облачно, тие не влијаат врз зголемување на приносот кај доматот;
- При одгледување рани хибиди, мрежите за засенчување (независно од процентот на засенченост) можеби е подобро да не се поставуваат;
- Фотоселективните мрежи, покрај физичката заштита, вршат управување на директната светлина со делови од спектарот кои во основа ги подобруваат стопанските карактеристики на дадената култура;
- Од испитуваните комбинации на „обични“ и фотоселективни мрежи, од црвената (фотоселективна) 40% се доби највисок принос, дури за 23% повисок во споредба со зелената мрежа која најчесто се употребува во пластеничко-

то производство на домати во наши услови;

- По однос на конзервација на водата, зелената со црна фолија и црвената мрежа во комбинација со двобоен мулч даваат најдобра потрошувачка на вода. Двобојниот мулч покажа подобри ефекти на конзервација на вода во споредба со црната фолија.

За тоа колку ваквите мрежи имаат ефект при одгледувањето на домати на отворено, говорат резултатите од опитот со домати во с. Радишани, кој беше изведен во 2014 и во 2015 година. Секако, во контекст на ефектот на мрежата како адаптивна мерка кон влијанието на климатските промени во градинарското производство ќе споменеме и резултати кај културата пиперка, одгледувана во пластеник со технологија на кроење на стеблото, како и резултати од пиперка одгледувана на отворено со користење мрежи за засенчување.

2.2. ОПИТ СО ДОМАТ ОДГЛЕДУВАН НА ОТВОРЕНО И СО УПОТРЕБА НА ФОТОСЕЛЕКТИВНИ МРЕЖИ, ЛОКАЛИТЕТ С. РАДИШАНИ (СКОПЈЕ)

Основната цел на двегодишните испитувања беше согледување на приносот на домати, произведени на отворено и под мрежи за засенчување во неколку бои. Експериментот беше поставен во Скопскиот регион, с. Радишани, во 2014 и во 2015 година (СГШ42°07'689", ЈГД21°44'329"). Беше користен покривен материјал мрежа со 40% засенчување во 3 бои црвена (фотоселективна), бисерна (фотоселективна) и зелена, поставени на импровизирана конструкција за постигнување соодветен квантум на светлина на висина од 2,5 м. Беа избрани два хибрида (Оптим и Измир) во 2014 година и еден хибрид (Ведета) во 2015 година. Експериментот беше поставен на опитна површина од 156 м² во 2014 година и 54 м² во 2015 година. Во 2014 година површината на едно повторување изнесуваше 13 м² со 35 растенија во повторување, а во 2015 година 4,5 м² со 12

растенија, на растојание 0,50 x 0,75 см, и склоп од 26.670 растенија/ха. Поставени беа 4 варијанти, и тоа три варијанти под мрежи во боја и една контролна варијанта на отворено. Доматите се расадија на 15.5.2014 година, а поставувањето на мрежите беше изведено 35 дена по расадувањето на 20.6.2014 година и 19.6.2015 година. Беа извршени вообичаени агротехнички мерки и почвена анализа, со забелешка за големи потреби од макро и од микро елементи во почвата. За потребите за наводнување, се постави систем капка по капка. Во 2014 година беа планирани 32 залевања, кои поради чести врнежи се редуцираа на 17. Прихраната се вршеше преку системот капка по капка, како и фолијарно. Во 2014 година беше забележана зголемена појава на болести (пламеница, пепелница), најчесто поради врнежливото време и тоа од средината на вегетацијата (15.7.2014 година). Мерени беа повеќе фенолошки, стопански, квалитативни својства, како и дел од хемискиот состав на плодот, потоа висина на растенијата, бројот на плодови/растение, маса на плод, големина на плод, боја на плод, број на комори/плод, дебелина на перикарп, вкус, цврстина, број на растенија, вода, суви материи, вита-

мин Ц и пепел. Ги изнесуваме резултатите само за приносот на домати од кои најмногу може да се изведат заклучоци за влијанието на одделниот тип/боја на мрежи.

Во 2014 година, честите врнежи условија забавен пораст, намален принос, како и појава на болести и на штетници. Минималните температури во 2014 година се движеа од 13,6 до 16,4 °C, а максималните температури од 23,4 до 29,2 °C.

Во 2015 година, температурите беа драстично различни од 2014 година и тоа минималните температури се движеа од 14 до 19,2 °C, додека максималните од 23,2 до 36,4 °C.

Градинарското производство во летниот период се одвива на суво време, со нормални или со високи температури и аплицирањето вода се одвива преку наводнување, а не преку врнежи. Врнежите паднати во текот на 2014 година за време на експериментот, (455 мм) ги достигнаа годишните врнежи. Обемните врнежи и ниските температури го успорија растот на растенијата и процесот на фотосинтеза. Половина од периодот на вегетација се одликува со зачестени врнежи, или 51 ден со врнежи и 69 дена без врнежи.

Таб. 11 - Температури за време на вегетациониот период (°C)

Година	2014		2015	
	мин.	макс.	мин.	макс.
V (мај 15 дена)	10 – 13	20 - 23	11 - 15	26 - 33
VI (јуни 30 дена)	12 – 15	22 - 29	13 - 19	25 - 37
VII (јули 31 ден)	15 – 18	25 - 34	16 - 22	25 - 38
VIII (август 31 ден)				
VIII (август 31 ден)	16 – 18	26 - 33	16 - 21	23 - 37
IX (септември 15 дена)	15 – 18	24 - 27	14 - 19	17 - 37
Просечни температури	13,6 - 16,4	23,4 - 29,2	14 - 19,2	23,2 - 36,4

Таб. 12 - Врнежи за време на вегетациониот период во мм

Година	2014	2015
	мм	мм
V (мај 15 дена)	40	12
VI (јуни 30 дена)	65	20
VII (јули 31 ден)	125	4
VIII (август 31 ден)	115	13
IX (септември 15 дена)	110	10
Вкупни врнежи	455	59

Во истиот период на истражување (мај-септември), во 2015 година беа забележани екстремно помалку врнежи (59 мм) од 2014 година, што за производство на домати во овој период од годината е очекувано.

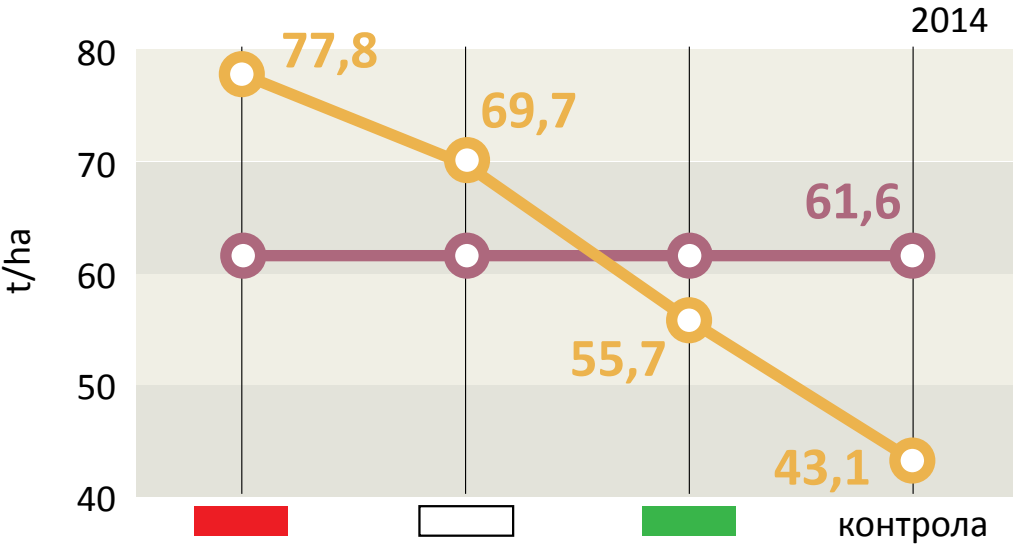
Таб. 13 - Принос (т/ха) и процентуални разлики меѓу варијантите во 2014 и во 2015 година

Берби	Контрола (на отворено)	Варијанта I (црвена мрежа)	Варијанта II (бисерна мрежа)	Варијанта III (зелена мрежа)	Вегетативен период (денови)
2014					
1	1.365	1.725	1.550	1.432	73
2	10.355	17.545	15.910	12.574	81
3	11.628	18.000	16.610	12.192	89
4	9.200	15.600	15.640	11.662	98
5	6.060	15.640	13.290	11.230	106
6	4.492	9.290	6.700	6.610	120
Вкупно	43,1	77,8	69,7	55,7	
%	100	180	160	130	
2015					
1	1.777	3.185	1.948	1.814	55
2	2.444	4.296	2.222	1.666	63
3	5.851	6.874	8.718	2.681	83
4	7.888	9.814	8.259	6.555	91
5	6.855	8.779	6.964	8.002	100
6	8.296	9.830	11.074	14.555	122
Вкупно	33,1	42,8	39,2	35,3	
%	100	123	115	106	

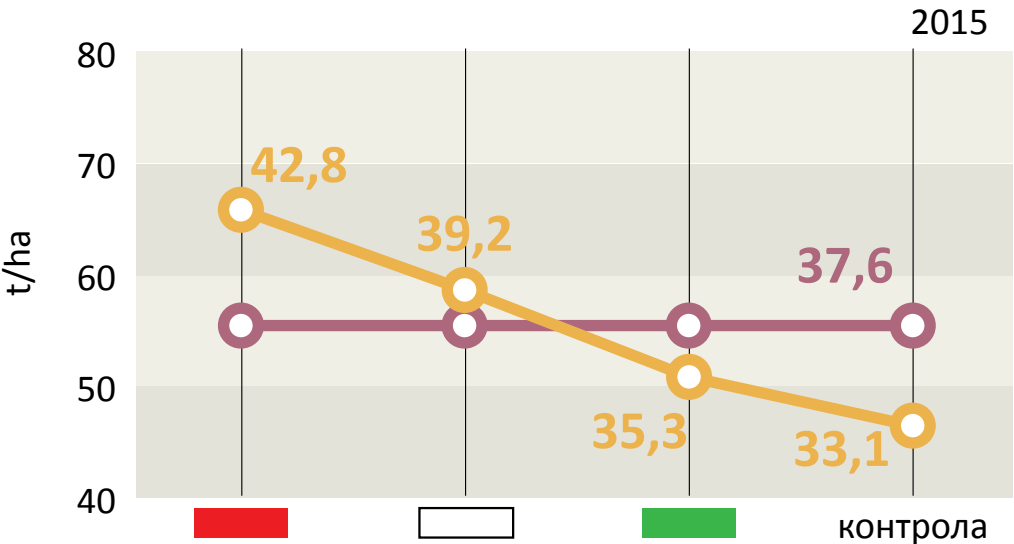
Во 2014 година, периодот на вегетација беше проследен со температурни амплитуди и интензивни врнежи, првата берба започна по само 73 дена, што претставува директен показател за оваа технологија за управување преку мрежите. Во однос на процентуалната разлика добиена врз основа на контролната варијанта земена како 100%, од варијантата I или црвената мрежа се доби 80% поголем принос, од варијантата II или бисерната мрежа за 60% и за 30% поголем принос продуцираше третата варијанта, односно зелената мрежа. Помеѓу варијантите, варијантата I (црвената мрежа) за 20% даде поголем принос во однос на варијантата II и за 50% во однос на варијантата III. Помеѓу варијантите II и III, разликите изнесуваа 30%. Приносот добиен преку просечниот принос од сите варијанти (граф. 1), покажува дека само првата и втората варијанта (црвената и бисерна-

та мрежа) се натпросечно добиен принос, додека третата и контролната варијанта (зелената мрежа и на отворено) се под просечниот принос од сите варијанти.

Во 2015 година, поради поволните климатски услови, првата берба беше извршена за 55 дена од расадувањето или 18 дена побрзо од 2014 година. Процентуалните разлики по варијанти во однос на контролата не беа така драстични како во 2014 година. Во однос на контролата, од црвената мрежа (вар. 1) се доби поголем принос за 23%, во однос на бисерната за 15%, додека во однос на зелената 6%. Во однос на просечниот принос од сите варијанти, исто како и во 2014 година, повторно црвената и бисерната мрежа (вар. 1 - 42,8 т/ха и вар. 2 - 39,2 т/ха) резултираа со повисок принос од овој просек (37,6 т/ха).



Графикон 1. Приноси на варијантите во споредба од просекот од сите варијанти за 2014 година



Графикон 2. Приноси на варијантите во споредба од просекот од сите варијанти за 2015 година

Како и при производството на домати во пластеници (конкретно за 2015 година), од двете години на испитување може да се заклучи дека:

- Производството на домати под мрежи во боја (црвена, бисерна) со соодветно засенчување (40%) е значајно, во споредба со производство на отворено или кога за засенчување се употребува зелена мрежа;
- оваа алатка или технологија може да се препорача во производство на домати. Потврдата

за ваквиот заклучок произлегува од неколку факти - едниот е добиениот принос и вториот е ублажување на климатските промени, при варијации на температурата и интензивните врнежи, како и високите температури;

- Реално, ваквите испитувања пожелно е да продолжат, токму поради зачестените климатски промени, кога добиените резултати би биле пообјективни, а со тоа и препораките до производителите пореални.

2.3. ОПИТ СО ПИПЕРКА ОДГЛЕДУВАНА НА ОТВОРЕНО И СО УПОТРЕБА НА ЗАШТИТНИ МРЕЖИ И РЕСТРИКЦИЈА НА НОРМАТА НА ЗАЛЕВАЊЕ, ЛОКАЛИТЕТ С. МАРЕНА (КАВАДАРЦИ)

Основната цел на опитот со пиперка одгледувана на отворено со примена на заштитна мрежа, беше да се утврди правилниот режим на заливање кај културата пиперка со можност за рестрикција на потребите на вода во текот на една интервенција, односно планираната норма на заливање, пред сè, поради фактот дека во истражувањето се користеше црна фолија како синтетички мулч. За таа цел, во 2014 година во село Марена, кај приватен производител на средно-доцна органска пиперка (Капија), садена на растојание 60 x 30 см поставивме неколку варијанти на режими на заливање, со и без користење синтетички мулч, како и во услови на користење мрежа за засенчување и без нејзина примена. Како синтетички мулч беше користена црна стандардна фолија која се среќава на пазарот во нашата држава, додека мрежата за

засенчување беше зелена со 30% засенчување.

Сите варијанти беа наводнувани со систем капка по капка, а потребите на вода за културата беа направени на база на компјутерската програма CROPWAT по FAO, со разработени коефициенти за културата за регионот, како и климатски параметри и водно-физички својства утврдени за дадениот регион.

На база на пресметаните вкупни и месечни количества на вода, потребни да се аплицираат за предвидената култура, како и утврдената максимална практична норма на заливање преку анализата на водно-физичките својства на почвата, ја предложивме следната програма за заливање, претставена во табела 15.

Таб. 14 - Вкупни и месечни количества на вода потребни да се аплицираат кај култура пиперка (норма на наводнување - М за пиперка на отворено) утврдени според CROPWAT по FAO

Култура	(М)	Норма на наводнување (М) во мм											
	мм/сезона	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Пиперка	524,5	0,00	0,00	0,00	18,0	75,0	136,0	175,0	120,5	0,00	0,00	0,00	0,00

Таб. 15 - Практична норма на заливање, број на апликации и период од едно до друго заливање на површина од 1 ха (при капково наводнување)

М		Денови	М _{прак.} (мм)	Бр. на апликации	Интервал на заливање
Пиперка	378 мм/сезона	120	15	27	1 во месец април (крај на април) 4 во месец мај 7 во месец јуни 9 во месец јули 6 во месец август

Таб. 16 - Потрошувачка на вода (евапотранспирација - ЕТП) кај пиперка на отворено во м³/ха (с. Марена) за 2014 година

Варијанта	ЕТП	Ефект на УВ + мулч + норма на заливање на конзервација на вода	Ефект на УВ на конзервација на вода	Ефект на мулч на конзервација на вода	Ефект на норма на заливање (рестриktivна) на конзервација на вода
Со УВ-мрежа и без мулч и 100% норма	4.597	127,6	100	111	
Без УВ-мрежа и без мулч со 100% норма	4.817	133,7	105	/	
Со УВ-мрежа со мулч и 100% норма	4.152	115,3	/	100	115,3
Со УВ-мрежа и мулч и 80% норма	3.602	100	100	/	100
Без УВ-мрежа со мулч и 80% норма	3.894	108	108	/	
Со УВ-мрежа и мулч и 70% норма	3.958	109.9	/	/	

Оттука, земајќи ја програмата за заливање по месеци, како и основната цел на овој опит, следниве 6 варијанти беа поставени во истражувањето: 1. Со УВ-мрежа и без мулч и 100% аплицирана практична норма на заливање во согласност со препораката во табелата; 2. Без УВ-мрежа и без мулч со 100% аплицирана практична норма на заливање во согласност со препораката во табелата; 3. Со УВ-мрежа и мулч и 100% аплицирана практична норма на заливање во согласност со препораката во табелата; 4. Со УВ-мрежа и мулч и 80% аплицирана практична норма на заливање во согласност со препораката во табелата; 5. Без УВ-мрежа со мулч и 80% аплицирана практична норма на заливање во согласност со препораката во табелата; и 6. Со УВ-мрежа и мулч и 70% аплицирана практична норма на заливање во согласност со препораката во табелата.

Добиените резултати во однос на потрошувачката на вода, односно можноста за конзервирање вода зависно од поставената варијанта, прикажани се во табела 16.

Во согласност со добиените резултати од едногодишните истражувања со култура пиперка, реализирани во село Марена (Кавадарци), може да се заклучи следново:

Најмала потрошувачка на вода покажува

варијантата со УВ-мрежа и мулч и 80% аплицирана норма на заливање, додека најголема потрошувачка бележи варијантата каде не е инсталирана мрежата и синтетичкиот мулч и каде количеството на аплицирана норма на заливање е 100% од потребите на културата, односно потрошувачката кај неа е близу 34% повисока.

Поединечно, варијантата каде применивме рестрикција во нормата на заливање, но при користење мулч и мрежа за засенчување, покажува најголема заштеда на вода од речиси 15,5%.

Ефектот на синтетичкиот мулч покажува до 11% помала потрошувачка на вода во споредба со варијантата каде тој не е инсталиран.

Само ефектот на УВ-мрежата обезбедува 8% помала потрошувачка на вода при одгледување пиперка на отворено.

Генерално, комбинацијата од минимум две вакви адаптивни мерки, а по можност сите три, може да обезбеди рационално користење на водата од страна на културата, при што нема намалување на приносите. За тоа покажуваат и информациите од одговорниот агроном на предвидените површини, според кој приносите при примената на вакви адаптивни мерки не се намалуваат, напротив, тие бележат покачување во споредба со претходните години и подобар квалитет.

2.4. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊАТА ОД ОПИТ СО ДОМАТИ ВО С. ПЧИЊА, ОДГЛЕДУВАНИ НА ОТВОРЕНО СО И БЕЗ МРЕЖА ЗА ЗАСЕНЧУВАЊЕ

Користењето мрежи за засенчување е мошне сигурна мерка за заштита на цветовите и на плодите од оштетувања предизвикани од преголема сончева инсолација. Во опитот поставен во с. Пчиња на отворено се добиени следниве резултати во табела 17 и на слика 4 и 5.

Таб. 17 - Резултати од користење мрежи за засенчување на домати на отворено во с. Пчиња во 2013 година (просек од 10 растенија)

Начин на одгледување	Плодови по растение	Број на оштетени плодови	% на оштетени плодови
Со УВ-мрежа	33,4	0	0
Без УВ-мрежа	33,7	2,3	6,8

2.5. ПРИФАЌАЊЕ НА АДАПТИВНАТА МЕРКА ОД СТРАНА НА ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ КОИ НЕ БИЛЕ УЧЕСНИЦИ ВО ПРОЕКТОТ

Во моментот на отпочнување на проектот во 2012 година, користењето мрежи за засенчување беше во зачеток и претставуваше голем проблем, особено да се најдат производители кои се подготвени да ја применат оваа адаптивна мерка. Како мерка за заштита од преголема инсолација беше употребена на мал број пластеници во Кавадаречко и во Гевгелиско, а вкупната површина во Република Македонија изнесуваше помалку од 5 ха. Во Струмичко и во Кумановско, таа воопшто не беше применувана. Во 2013 година беше прифатена од страна на мал број производители, а претпријатието ТП



Слика 4 - Растенија заштитени со мрежа за засенчување



Слика 5 - Оштетени плодови на растенија одгледувани без мрежа за засенчување



Слика 6 - Поставување мрежи за засенчување на пластеници во Струмичко

Баџо употреби мрежи за засенчување на површина од 3 ха под пластеници. Во 2014 година и покрај релативно влажното и облачно лето, оваа адаптивна мерка почна помасовно да се шири помеѓу производителите на градинарски култури, а во 2015 година високите температури и силната сончева инсолација влијаеја за масовна имплементација на оваа адаптивна мерка. Според нашата проценка, околу 20% од производителите на домати под пластеници во Република Македонија и речиси 30% од производителите на домати во Струмичко имаат поставено мрежи за засенчување.

3. ПРИМЕНА НА МИКРОНАВОДНУВАЊЕ И ФЕРТИРИГАЦИЈА И НОВИ ТЕХНОЛОГИИ НА ОДГЛЕДУВАЊЕ НА ПИПЕРКАТА (ТЕХНОЛОГИЈА НА КОНТРОЛИРАН РАСТ НА СТЕБЛОТО) ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА ПРИНОСОТ И КОНЗЕРВАЦИЈАТА НА ВОДА

Примената на современи технологии како наводнување и апликација на хемикалии преку системите за наводнување (хемигација), со цел зголемување на приносите и заштита на животната средина, е една од честите практични решенија во современото градинарско производство. Познато е дека ефектот на системот капка по капка е исклучително висок, доколку со лесно достапната вода која се додава околу кореновиот систем се додаде и хранлива материја. Оваа постапка се нарекува фертиригација.

Фертиригацијата претставува модерна агротехничка мерка со која преку системот за микронаводнување се аплицираат хранливи материји, при што растението се обезбедува со лесно достапна вода и со храна, неопходни за правилни раст и развиток. Фертиригацијата може да се примени со која и да било техника на наводнување, но ефектот во однос на дистрибуцијата на вода и на хранливите материји, најмногу ќе зависи од применетата техника. До

пред појавата и развитокот на современите техники на наводнување, загубата на вода со класичните техники на наводнување (бразди итн.) изнесувала и над 50%. Тоа значи дека секаква примена на хемикалии (ѓубре, заштитни средства и др.) била неможна, односно неоправдана, поради големите загуби. Со појавата на капка по капка, ефикасноста на искористувањето на водата за наводнување и униформноста при дистрибуција на водата по површината на почвата се наголемиле дури до 90%. Затоа и апликацијата на ѓубре е оправдана при користењето на оваа техника на наводнување. Од друга страна, со комбинација на овие две агротехнички мерки (наводнување и ѓубрење) во една, земјоделските производители, но и земјоделските култури имаат повеќекратна корист. Покрај намалувањето на обемот на работа преку здружување два процеси во еден, се постигнува ефект на порамномерна распределба на ѓубрето со водата за наводнување во самиот коренов систем, на потребната длабочина и во потребното количество.

Со примената на оваа техника, покрај тоа што растението се обезбедува со хранливи материји и со вода според потребите, се постигнува поголем, поквалитетен и економски пооправдан принос, заштеда на водата и на хранливите материји, а особено треба да се потенцира зачувувањето на животната средина преку помалата потрошувачка на вода и хранливите материји, што не е карактеристично за класичните техники на наводнување и ѓубрење.

За ефектот на фертиригација во споредба со класичното наводнување и со ѓубрењето, покажуваат многу наши истражувања спроведени со различни градинарски култури. Така, во тригодишните истражувања во Гевгелиско, забележавме зголемување на приносите од 27% до 95% кај варијантите наводнувани со системот капка по капка во споредба со наводнувањето со бразди. Во истражувањата со култура домати на отворено, спроведени од 2002 до 2005 година во Скопско, при споредба на варијанти со фертиригација на 2, 4 и 6 дена, варијанта со кап-

ково наводнување на 4 дена и класично ѓубрење (трипати во вегетација) и варијанта со класично наводнување на 7 дена и класично ѓубрење (трипати во вегетација), најдобри резултати за ефикасно користење на водата и хранливите материји, рана зрелост и поголем принос забележавме кај варијантите со фертиригација и режим на залевање на 2 и на 4 дена. Слични резултати добивме и во истражувањата спроведени со доцен домат во Струмичко во 2005 година, како и во истражувањата со култура зелка спроведени во 2001 и во 2002 година. Во истражувањата со пиперка, спроведени во 2001 година, варијантата со фертиригација преку системот капка по капка покажа 21,3% поголем принос и речиси 23% поекономична потрошувачка на водата во споредба со капка по капка и класична апликација на ѓубривото. Во тригодишните истражувања спроведени од 2005 до 2007 со различни режими на фертиригација, највисоки просечни приноси и најекономично трошење на водата утврдивме кај фертиригација на 2 и на 4 дена, потоа кај фертиригацијата каде залевањето и фертиригацијата се одвивала со тензиометри, додека најслаби резултати покажала варијантата за левана со бразди и со класично ѓубрење.

Во истражувањата со култура пиперка, одгледувана во заштитен простор (пластеник) спроведени во 2012 година во Скопско, покрај режимот на наводнување и ѓубрење, споредба направивме помеѓу технологијата на одгледување на пиперката, поточно технологијата на контролиран раст на стеблото од пиперката, со цел да видиме дали и самата технологија влијае врз приносот, потрошувачката на вода итн. Од добиените резултати, можеме да заклучиме дека при споредба на класично одгледување на пиперка (без кроење), „V“ систем на кроење на пиперката (со 2 стебла) и шпански систем на кроење (со 4 стебла), како и примената на фертиригација и класично наводнување и ѓубрење, најдобри приноси се забележани кај шпанскиот систем и фертиригацијата од 73,29 т/ха, додека најнизок принос од 38,77 т/ха покажа пиперката одгледувана без кроење и наводнувана со бразди и со класично ѓубрење. Најголема потрошувачка од дури 27% повеќе бележи варијантата со бразди и со класично ѓубрење, а најмала потрошувачка

варијантата со фертиригација на 2 и на 4 дена залевање.

Генерално, од изложените резултати, може да се заклучи дека современото градинарско производство не може да се замисли без фертиригација, пред сè, поради нејзиното позитивно влијание на приносот, ефикасното користење на водата и хранливите материји итн., а со тоа и на поекономичното производство и заштитата на животната средина. Од друга страна, и примената на технологијата на кроење на стеблото на пиперката позитивно се одразува врз приносот.

Поаѓајќи од резултатите од нашите претходни истражувања, а со цел да ги споиме претходните искуства со новите, како една од целите во проектната активност за Адаптација на земјоделството кон климатските промени, беше да се утврди и заедничкиот ефект од примената на фертиригација кај пиперка одгледувана со контролиран раст на стеблото и во услови на примена на различни мрежи за засенчување, со цел да видиме каков ќе биде ефектот врз приносот и потрошувачката на вода.

За остварување на предвидените цели во истражувањето, поставивме опит во 2014 година со култура пиперка (Бела долга) во заштитен простор, пластеник на опитните површини на Факултетот за земјоделски науки и храна во Скопје. Истражувањето беше спроведено од месец мај до крајот на месец октомври 2014 година. За реализација на предвидените истражувања се користеше наводнување со систем капка по капка со фертиригација. Поради искуства од претходните истражувања во кој беше анализиран интервалот на залевање, одлучивме кај сите испитувани варијанти да поставиме ист режим на фертиригација, односно залевање и ѓубрење на секои два дена. За ѓубрење преку системот за микронаводнување се применуваа течни ѓубрива од програмата на АД Алкалоид од Скопје, стандардна доза за сите варијанти, соодветна на планираниот принос и агрохемиските својства на почвата. Варијантите беа поставени во согласност со начинот на кроење и со бојата на мрежата која се користеше во истражувањето. Имено, следните варијанти беа поставени во истражувањето: 1. Зелена мрежа (40%) и V-систем на кроење; 2. Зелена

мрежа (40%) и шпански систем на кроење; 3. Бела мрежа (30%) и V-систем на кроење; 4. Бела мрежа (30%) и шпански систем на кроење; 5. Црвена мрежа (30%) и V-систем на кроење; 6. Црвена мрежа (30%) и шпански систем на кроење; 7. Контролна варијанта со V-систем на кроење и 8. Контролна варијанта со шпански систем на кроење.

Почетокот на кроење на стеблото на пиперката почнуваше кога растението ќе достигнеше висина од минимум 20 см, односно веднаш по формирање на првата рачва (гранење) на растението. Во согласност со искуствата од претходните истражувања од 2012 година, одлучивме да го користеме само V-шпанскиот систем на кроење, бидејќи класичното одгледување како џбун не се покажа како добар начин за производство на пиперката.

Пресметките на потребните количества на вода во текот на вегетацијата, месечно и според денови (таб. 18) беа направени според компјутерската програма CROPWAT, со коефициент на културата и должина на фазите на раст и на развојот, приспособени за локалните услови.

Таб. 18 - Дневни и месечни потреби на вода кај пиперка во Скопско според компјутерската програма CROPWAT

Месеци	V	VI	VII	VIII	IX	X
мм/ден	1,9	3,6	5,5	5,0	3,7	1,8
мм/месечно	59	108	171	155	111	54

Како што беше наведено погоре, преку системот за наводнување се аплицираа хранливи материји (фертиригација), а дозите на ѓубре беа утврдени на база на содржината на хранливи материји во почвата и литературните податоци, односно тие се базираа на потребите за извлекување на N:P:K од страна на растението, за постигнување планиран принос од 40 50 т/ха. Од хемиските анализи на почвата пред да се постави опитот, се заклучи дека почвата е средно обезбедена со N, P₂O₅ и K₂O. Во таб. 19 се дадени количествата на ѓубрива кои беа аплицирани во текот на истражувањата.

Таб. 19 - Аплицирани хранливи материји според планираниот принос и хранливите материји од почвата добиени со анализа

N	P	K	Ca	Mg
260 кг/ха	180 кг/ха	360 кг/ха	75 кг/ха	30 кг/ха

И покрај тоа што во наши услови пиперката се одгледува во услови на апликација на арско ѓубре (подобар водно-воздушен режим, фаворизирање позитивна почвена микрофлора итн.), сепак, со цел да се види ефектот на системот капка по капка и можноста за апликација на хранливи материји преку него, односно ефектот на фертиригација врз пиперката, во истражувањата се изостави апликацијата на арското ѓубре.

Таб. 20 - Програма за фертиригација на интервал од два дена заливање

Период на апликација/ цел на апликацијата	Начин на примена	Ѓубриво	Количество ѓубриво
Од почеток на апликацијата до 12 ден	Фертиригација	Агросал NPK 7:40:0	3 л/1000 м ² /на 2 дена
		Агросал амониум нитрат 50% раствор	4 л/1000 м ² / на 2 дена
	Фолијарна апликација 20 дена по расадување	Агросал NPKB 10:6:8:0.5 + ME	0,3% раствор или 30 мл во 10 л вода на 56 м ² со 1 апликација
Од 12 ден до 50 ден	Фертиригација	Агросал NPK 3-20-28 + 3% EDTA	2 л/1000 м ² /на 2 дена
		Агросал амониум нитрат 50% раствор	2 л/1000 м ² /на 2 дена
		Агросал калциум нитрат 40% раствор	1,5 л/1000 м ² /на 2 дена
	Фолијарна апликација 15-20 дена по првата апликација	Агросал NPKB 10:6:8:0.5 + ME	0,2% раствор или 20 мл во 10 л вода на 56 м ² со 1 апликација
		Агросал 2%, железо со 0,5%, магнезиум	0,2% раствор или 20 мл во 10 л вода на 56 м ² со 1 апликација
Од 50 ден до 15.10.2014 година (пред крајот на вегетација)	Фертиригација	Агросал NPK 3:0:25	2,2 л/1000 м ² /на 2 дена
		Агросал NPK 12:5:7 + Me	0,2 л/1000 м ² /на 2 дена
		Агросал калциум нитрат 40% раствор	1 л/1000 м ² /на 2 дена
		Агросал магнезиум нитрат 36% раствор	1 л/1000 м ² /на 2 дена
	Фолијарна апликација	Агросал 9:0:6 + 10%CaO + 2%MgO	0,3% раствор или 30 мл во 100 л вода на 56 м ² со 2 апликации на секои 15 дена

Забелешка:
Програмата се однесува за средно обезбедени почви и таа може да се применува за слични почвени и климатски услови. Во секој случај, најдобро е доколку претходно се направи анализа на почвата и програмата се приспособи според реалните услови.

Добиените резултати за потрошувачката на вода зависно од бојата на мрежата, презентирани се во таб. 21, додека во таб. 22 се презентирани резултатите за влијанието на технологијата на кроење и бојата на мрежата врз приносот кај пиперката.

Поради сложеноста на поставеноста на вариантите, потрошувачката на вода ја следиме само од аспект на влијанието на мрежата и бојата на мрежата. Инаку, потрошувачката на вода беше добиена по методот на воден биланс, кој беше опишан погоре. Според добиените резултати од истражувањата, можеме да заклучиме дека зелената мрежа покажа најдобра потрошувачка на вода, односно таа покажа речиси 9% заштеда на вода во споредба со контролната варијанта без мрежа, односно 6% и 3% во споредба со црвената и со белата мрежа. Најслаб ефект постигна мрежата со црвена боја.

Таб. 21 - Потрошувачка на вода (ЕТР) во м³/ха кај култура пиперка одгледувана во пластеник со инсталирани мрежи со различна боја - 2014 година

Варијанта	Ефект на зелена мрежа на конзервација на вода (%)	Ефект на бела мрежа на конзервација на вода (%)	Ефект на црвена мрежа на конзервација на вода (%)
Зелена мрежа	100	/	/
Црвена мрежа	105,8	102,8	100
Бела мрежа	102,9	100	/
Контролна варијанта без мрежа	108,7	105,7	102,8

Таб. 22 – Ефект на мрежа, боја на мрежа и кроење на пиперката врз приносот (т/ха) во 2014 година

Варијанта	Принос (т/ха)	Ефект на системот на кроење врз приносот (%)	Ефект на УВ-мрежата врз приносот (%)	Споредба на бела и на зелена УВ- мрежа при различен начин на кроење	Споредба на бела и на црвена УВ- мрежа при различен начин на кроење	Споредба на црвена и на зелена УВ- мрежа при различен начин на кроење
Зелена мрежа и V-систем на кроење	36,96	100	125	110	/	116
Зелена мрежа и шпански систем на кроење	52,82	143	130	125	/	125
Бела мрежа и V-систем на кроење	33,68	100	114	100	106	/
Бела мрежа и шпански систем на кроење	42,06	125	104	100	100	/
Црвена мрежа и V-систем на кроење	31,81	100	108	/	100	100
Црвена мрежа и шпански систем на кроење	42,34	133	105	/	101	100
Контролна варијанта со V-систем на кроење	29,55	100	100	/	/	/
Контролна варијанта со шпански систем на кроење	40,48	137	100	/	/	/

Резултатите за влијанието на системот на кроење, мрежата и бојата на мрежата врз приносот, покажува дека варијантата зелена мрежа со шпански систем на кроење бележи најдобри приноси кај пиперката и тоа за 78% повеќе во споредба со контролната варијанта со V-систем на кроење, односно 30% во споредба со контролната варијанта со шпански систем на кроење. Ефектот на зелената мрежа и V-системот на кроење е 25%. Во секој случај, поединечно најголемо влијание покажува системот на кроење, кој се движи дури до 43% во корист на шпанскиот систем. Што се однесува до мрежата, ефектот врз приносот се движи од 4% па дури до 30%. При споредба на бојата на мрежата, најдобар ефект покажа зелената мрежа со шпански систем на кроење, потоа следува црвената, односно белата со шпански систем на кроење. Кај V-системот на кроење, бележиме сличен редослед, односно зелена, бела, црвена.

На крајот, како заклучок од истражувањето спроведено во 2014 година, можеме да истакнеме дека површината на која се изведуваа опитите беше многу мала, 100 м², што реално не дозволи секоја варијанта посебно да биде издвоена како целосна единица во однос на испитување на влијанието на мрежата и на бојата на мрежата врз потрошувачката и приносот кај културата пиперка, поради што страничното влијание на сончевите зраци беше очекувано, со што и ефектот кај сите варијанти не беше целосен. Сепак, наше мислење е дека поради повисокиот процент на засенченост на зелената мрежа, таа имаше влијание врз вкупната потрошувачка на вода.



Слика 7 - Заштитна мрежа и технологија на кроење пиперка во експерименти во 2014 година

Поагајќи од искуствата во 2014 година, следната 2015 година, по препорака на израелски експерти од компанијата Полисак, имавме можност да го испитуваме влијанието на фотоселективните мрежи со црвена и бисерна боја врз потрошувачката на вода и приносот кај култура пиперка. Имено, системот и режимот на наводнување беше преземен од претходната година, варијантите за кроење беа исти како во 2014 година, единствено што направивме разлика во 2015 година е споредба само на два вида мрежи, односно бисерна и црвена мрежа со иста густина или 30% засенчености и вклучивме друга сорта (Фокус). Во 2015 година, варијантите имаа своја целина и начинот на поставување е прикажан на слика 8.



Слика 8 - Примена на фотоселективни мрежи во експериментални истражувања кај пиперка одгледувана со контролиран раст на стеблото

Таб. 23 - Потрошувачка на вода (ЕТП) во м³/ха кај култура пиперка одгледувана во пластеник со фотоселективни мрежи во две бои во 2015 година

Варијанта	ЕТП	Ефект на мрежа на конзервација на вода (%)
Црвена мрежа	5.948	100
Бисерна мрежа	6.154	103,5

Од добиените резултати за потрошувачката на вода кај култура пиперка во 2015 година, може да се заклучи дека црвената мрежа (30%) има помала потрошувачка на вода во споредба со бисерната мрежа. Разликите се околу 3,5% и тие треба да се споредат заедно со приносот на културата за да се види ефектот на бојата на мрежата.

Таб. 24 - Ефект на боја на мрежа и кроење на пиперката врз приносот (т/ха) во 2015 година

Варијанта	Принос (т/ха)	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

Во 2015 година, резултатите по однос на приносот покажаа слична реакција како и во 2014 година. Имено, ефектот на системот на кроење и мрежата за засенчување се движи до 36%. Поединечно, ефектот на кроење се движи од 11% до 24,4% во прилог на шпанскиот систем на кроење (на 4 стебла). Ефектот на бојата на мрежата се движи

од 9,3% до 22,2% во корист на црвената мрежа. Уште еден момент кој треба да го споменеме во нашето истражување е дека црвената мрежа влијае на формирање плодови со помал процент на подгорување на врвот (дефицит на калциум), што многу често во истражувањата се поврзува со високите температури и наглото испарување

на водата од растенијата. Сепак, во согласност со фактот дека резултатите се од едногодишни истражувања, нашиот фокус во идниот период сигурно ќе биде насочен во утврдување на овој и на многу други квалитетни својства кај оваа култура.



Слика 9 - Ефект на различни бои на фотоселективни мрежи врз подгорување на врвот кај пиперката

Генерално, на крајот можеме да заклучиме дека мрежата, бојата на мрежата и начинот на кроење на пиперката, пропратени со правилна програма за фертиригација, обезбедуваат помала потрошувачка на вода, поголем и поквалитетен принос кај пиперката во споредба со варијанти каде не се применува мрежа за засенчување, кроење пиперка или соодветна техника на наводнување и на ѓубрење.

Шпанскиот систем на кроење покажува подобар и поквалитетен принос кај пиперката во споредба со V-системот на кроење и тој се препорачува за производство во потоплите периоди од годината.

Од друга страна, V-системот на кроење покажува подобри резултати во поладниот период од годината и за рано производство кога е потребно повеќе светлина за раст и за развој на пиперката. Класичното одгледување на пиперката како ѓбун не се препорачува поради малите приноси, почестата појава на болести и штетници, квалитетот на приносот и др.

Примената на микронаводнувањето со правилна програма за фертиригација има најголем ефект во конзервација на водата, добивање економски подобар и поквалитетен принос, заштедата на хранливи материи и заштитата на животната средина, а тоа уште еднаш се потврди во нашите истражувања преку оваа проектна активност. Имено, за омасовување на оваа мерка кај производителите на градинарски култури од проектниот регион којшто се очекува да биде најранлив кон климатските промени, преку проектните активности изготвивме над 20 програми за наводнување и за фертиригација кај разните градинарски култури, од кои покрај горе прикажаната кај култура пиперка, ќе прикажеме уште една програма кај култура домати како една од најзастапените градинарски култури во нашата држава.

Таб. 25 - Програма за фертиригација кај култура домати

Период на апликација/цел на апликацијата	Начин на примена	Ѓубриво	Количество ѓубриво	Количество вода за фертиригација
За зголемување на цврстина на стеблото и отпорноста на расадот (при производство на расад)	Фолијарна апликација	Агросал NPK 4 : 4 : 5 - 3% Zn хелат + Агросал NPK 4 : 4 : 5- 2% Fe хелат	0,10% раствор или 100 мл во 100 л вода + 0,10% раствор или 100 мл во 100 л вода со 1-2 апликации	
Од расадување до 25 ден по расадувањето	Фертиригација	Агросал NPK 0:36:0	2 л/1000 м ² /на 4-5 дена	Најмалку 3000 л вода на 1000 м ²
		Агросал NPK 31:0:0 + ME	1 л/1000 м ² / на 4-5 дена	
	Фолијарна апликација 20 дена по расадување	Агросал NPKB 10:6:8:0.5 + ME	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1000 м ² со 1 апликација	
Од 26 ден по расадувањето до 50 ден по расадувањето	Фертиригација	Агросал NPK 3-20-28 + 3% EDTA	2 л/1000 м ² /на 4 дена	Најмалку 5000 л вода на 1000 м ²
		Агросал амониум нитрат 50% раствор	3-4 л/1000 м ² /на 4 дена	
		Агросал калциум нитрат 40% раствор	1 л/1000 м ² /на 4 дена	
	Фолијарна апликација 15-20 дена по првата апликација	Агросал NPKB 10:6:8:0.5 + ME	0,2% раствор или 200 мл во 100 л вода на 1000 м ² со 1 апликација	
		Агросал 2%, железо со 0,5%, магнезиум	0,2% раствор или 200 мл во 100 л вода на 1000 м ² со 1 апликација	
Од 50 ден по расадување до 10 дена пред крајот на вегетација	Фертиригација	Агросал NPK 3:0:25	2 л/1000 м ² /на 3 дена	Најмалку 6000 л вода на 1000 м ²
		Агросал NPK 12:5:7 + Me	0,25 л/1000 м ² / на 3 дена	
		Агросал калциум нитрат 40% раствор	1-1,5 л/1000 м ² / на 3 дена	
	Фолијарна апликација	Агросал 9:0:6 + 10% CaO + 2% MgO	0,3% раствор или 300 мл во 100 л вода на 1000 м ² со 2 апликации на секои 15 дена	

Забелешка:

Програмата се однесува на средно-обезбедени почви со хранливи материи. Се препорачува на секоја 4 година апликација на прегорено арско ѓубре. Во секој случај, најдобро е доколку претходно се направи анализа на почвата и програмата се приспособи според реалните услови.

4. УТВРДУВАЊЕ ПРАВИЛЕН И РАЦИОНАЛЕН РЕЖИМ НА ЗАЛЕВАЊЕ НА ГРАДИНАРСКИТЕ КУЛТУРИ (ИНСТАЛИРАЊЕ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СЛЕДЕЊЕ НА ВЛАГАТА ВО ПОЧВАТА)

Градинарските култури се познати како големи потрошувачи на вода, односно во споредба со поголемиот дел од полјоделските култури и виновата лоза, а во одредени случаи и со овошните култури имаат многу повисоки потреби за вода. Ваквите потреби се должат, пред сè, поради специфичната градба на надземниот дел на градинарските култури (многу крупни и дебели лисја чија површина е слабо заштитена од испарување-транспирација), како и слабо развиениот коренов систем кој се одликува со слаба шмукателна моќ, што значи дека растенијата можат нормално да се снабдат со вода само доколку почвата е обезбедена со доволно количество на лесно достапна вода. Од градинарските култури, најголеми потреби за вода и почести залевања бараат: пиперката, домотот, зелката, целерот и краставицата, додека со нешто поскупо побарувачка се: кромидот, салатата, ротквата, тиквата, компирот, спанакот, лубеницата и дињата. Генерално, кај повеќето градинарски култури, како критични моменти за загревање се земаат времето на производство на расад, потоа по расадувањето на културата на постојано место, цветање, технолошка и физиолошка зрелост на плодовите. Вкупната потрошувачка на вода (ЕТ, евапотранспирацијата) кај градинарските култури во текот на една вегетација се движи во многу широки граници од 250 до 750 мм (2500 до 7500 м³/ха), а овие вредности, пред сè, зависат од: видот на културата, фазата на раст и развој, должината на вегетацијата и времето на производство (рано, средно, доцно) влијанието на надворешните услови, како и од намената (свежа состојба, индустриска преработка, семе итн.).

Сепак, обезбедувањето на потребите на вода за раст и за развој на градинарските култури не значи дека тие ќе постигнат оптимални и квалитетни приноси. Како една од најбитните мерки за обезбедување оптимално и квалитетно градинарско производство претставува точното и навременото аплицирање на водата според потребите на

културата, односно правилното и рационалното определување на времето и количеството на вода за загревање.

Без сомневање, загревањата со помало или со поголемо количество на вода се подеднакво штетни за градинарските култури. При аплицирање помало количество на вода од потребите на самата култура, доаѓа до создавање дрвенести влакна и се намалува нутритивната (хранливата) вредност кај најголем дел од градинарските култури. Од друга страна, вишокот на вода во почвата предизвикан од неправилното загревање влијае на создавање плодови со послаба хранлива вредност, а истовремено се создаваат поволни услови за развој на габични заболувања, гушење на коренот поради недостиг на воздух итн. Покрај другото, во практиката на градинарското производство не треба да се дозволи периодична промена на ниска и на висока влажност во почвата, бидејќи притоа може да дојде до брзи промени и во содржината на хранливите материји во самите растенија, што може да предизвика пукање на корисниот дел на растението. Оваа појава е честа кај коренестиот зеленчук и некои плодови видови (особено домотот).

Кога се зборува за штетното влијание на вишокот на вода во почвата настаната како резултат од неправилното загревање, особено треба да се потенцира фактот дека преголемите и беспотребни количества вода дадени со загревањата, освен што влијаат на цената на крајниот производ, тие негативно се одразуваат и на животната средина промивајќи многу штетни материји (нитрати, пестициди и др.) во подземните води, коишто понатаму можат да дојдат во контакт со луѓето преку домаќинствата, индустријата, рекреација итн. Посебен проблем претставува тоа што дел од овие материји кои се промиваат со прекумерното наводнување се неопходни за правилно функционирање на културата, а треба да се истакне и тоа дека фармерите платиле значителни

суми за нивна набавка и апликација. На крајот, треба да се истакне дека вишокот на вода, кој е потрошен неправилно и нерационално, е предмет за сериозна дискусија, особено кога растат потребите за вода за сите намени, односно кога се очекува земјоделството да биде главен сектор за конзервација на вода во услови на поголемо идно влијание на климатските промени врз водните ресурси.

Оттука, на определувањето на времето и на количеството на вода за загревање треба да се обрне поголемо внимание во идниот период, бидејќи се смета како една од најпрактичните методи каде може реално да се обезбеди поголема заштеда на вода во земјоделското производство. За таа цел, како една од основните цели на проектната активност за Адаптација на земјоделството

кон климатските промени беше да се зголеми свеста, а, од друга страна, и можноста за примена на некои од методите со кои ќе се подобри режимот на загревање кај градинарските култури. Како појдовна основа беа користени програми за наводнување изработени на база на водно-физичките и на климатските карактеристики во неколку региони потенцирани како ранливи подрачја кон климатските промени. Треба да се истакне дека преку 20 програми за наводнување беа изработени за модулот градинарство и тие беа доставени до фармерите производители за нивна практична примена. Подолу се прикажани две практични програми за наводнување направени на база на компјутерската програма CROPWAT, а во согласност со климатските карактеристики и водно-физичките својства на почвата за дадениот регион.

Таб. 26 - Практична норма на загревање, број на апликации и период од едно до друго загревање на површина од 1 ха (при капково наводнување) кај култура домот за средно производство на отворено во с. Пчиње (Куманово)

М		Денови	М _{прак.} (мм)	Бр. на апликации	Интервал на загревање
Домот	420,0 мм/сезона	120	16,2	26	3 во месец мај 5 во месец јуни 8 во месец јули 7 во месец август 3 во месец септември

Забелешка:

Програмата може да се користи во слични региони и услови. Програмата се однесува за почви со лесен до среден механички состав (песокливо илести почви). Бројот на апликации може да се зголеми преку намалување на практичната норма на загревање и преку намалување на труносот (период од едно до друго загревање). Инаку, практичната норма на загревање е максималното предложено количество на вода кое може да се аплицира во една интервенција. Во случај на врнежи, се препорачува намалување на нормата на загревање за количеството на паднатите врнежи, меѓутоа земени како 50% од вкупната падната количина.

Таб. 27 - Практична норма на заливање, број на апликации и период од едно до друго заливање на површина од 1 ха (при капково наводнување) кај култура пиперка одгледувана за средно-рано производство во пластеници (Струмичко-Гевгелиски регион)

М		Денови	м _{прак.} (мм)	Број на апликации	Интервал на заливање
Пиперка	484,0 мм/сезона	120	22	22	1-2 во месец март 5 во месец април 7 во месец мај 7 во месец јуни 1-2 во месец јули

Забелешка:
Програмата може да се користи во слични региони и услови. Програмата се однесува за почви со среден механички состав (илести почви). Бројот на апликации може да се зголеми преку намалување на практичната норма на заливање и преку намалување на труносот (период од едно до друго заливање). Инаку, практичната норма на заливање е максималното предложено количество на вода кое може да се аплицира во една интервенција.

Треба да се истакне дека во текот на сите четири години, фармерите беа обучувани како практично да ги применуваат предложените програми за наводнување, а обуки беа направени и за практична примена и користење сензори со дата логери и со тензиометри, со цел осовременување на производството преку контрола на извршеното заливање направено според претходно изготвената програма за наводнување. Инсталирањето сензори за влага со дата логер, како и тензиометри, беше извршено на вкупно три локации во модулот градинарство, и тоа: во село Добрејци на култура домати, во село Пчиње на култура домати и во Скопско на култура пиперка. Начинот на инсталирање и практичната примена на овие инструменти се прикажани подолу, при што треба да се потенцира дека тие можат да се користат само кај градинарски култури кои се наводнуваат со систем капка по капка и микродождоње.

Пред да се постават сензорите за влага со дата логер и тензиометрите на постојано место, потребно е да се внимава на неколку важни постапки (слика 10 и 11). Сензорите за влага, се чуваат во дестилирана (провриена) вода од 24 до 48 часа,

пред тие да бидат инсталирани на поле. Што се однесува до тензиометрите, постапката за подготовка се состои во полнење со провриена или со дестилирана вода до половина на цевката, а потоа се оставаат свртени вертикално надолу, сè додека од керамичкиот врв не почне да прокапнува вода. Потоа тензиометрите се дополнуваат со дестилирана вода до дозволената црта означена на пластиката од тензиометрите. Така подготвените тензиометри се поставуваат со керамичкиот врв во сад со дестилирана вода и по потреба со вакуум пумпа се набива притисок. Потоа тензиометрите херметички се затвораат со затворац. До поставувањето, тензиометрите се чуваат со врвот потопен во дестилирана вода, за да не навлезе воздух во порозната керамика.



Слика 10 - Чување на сензорите за влага и тензиометрите во дестилирана вода пред нивно инсталирање на постојано место на поле

Инаку, поставувањето на сензорите и на тензиометрите во почвата треба да биде близу коренот на културата и до кругот на влажнење од капалката или до микроспринклерот (слика 12). За поефикасно поставување треба да се направи добар контакт на керамичкиот врв со почвата (со каллива смеса од истата почва во самата дупка или пред нивното инсталирање во дупката).



Слика 11 - Воспоставување контакт помеѓу сензорот за влага, односно керамичкиот врв на тензиометарот со почвата



Слика 12 - Инсталирање на сензорите за влага со дата логерот и со тензиометрите на постојано место

Определување на времето и на количеството на вода за заливање со овие инструменти се врши со инсталирање на најмногу два тензиометра или два сензора, поставени еден до друг на оддалеченост од 30 до 50 см. Првата длабочина на која се поставуваат сензорите или тензиометарот изнесува 20 см, од која длабочина ќе се утврди почетокот на заливањето, односно кога кај лесни почви манометарот ќе покаже 20-40, кај средни

почви 40-60, односно кај тешки почви од 60 до 90 центибари. Втората длабочина на која се поставуваат сензорите и тензиометрите е околу 60 см, со функција да покаже кога да се прекине со заливањето, односно наједноставно кога ќе дојде до мала промена на вредноста на манометарот што била исчитана пред почетокот на самото заливање.

5. КОРИСТЕЊЕ НА TRICHODERMA HARZIANUM ЗА ЗАЈАКНУВАЊЕ НА КОРЕНОВИОТ СИСТЕМ, ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ОТПОРНОСТА КОН БОЛЕСТИТЕ НА КОРЕНОТ И КОРЕНОВИОТ ВРАТ И РАЦИОНАЛНО КОРИСТЕЊЕ НА ВОДАТА ОД РАСТЕНИЈАТА

Trichoderma harzianum е симбиотска почвена габа која стапува во микоризни односи со кореновиот систем на голем број растителни видови. Притоа, овозможува подобар прием на хранливи материи и вода од почвата, со што им помага на растенијата подобро да се развијат. Исто така, го заштитува кореновиот систем на растенијата од почвени габни заболувања од родовите *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* и од *Sclerotinia*. Преку заштитата на кореновиот систем, стимулирање појава на нови коренови влакненца и лачење фитостимулирачки материи во клетките на одгледуваниите растенија, *Trichoderma harzianum* го зајакнува имуниот систем на растенијата и ги прави поотпорни на стрес предизвикан од високи или од ниски температури и недостиг на вода и хранливи материи.

Во рамки на проектот, Триходерма беше применувана на експерименталните полиња во селата Пчиња, Прдејци, Богданци и Добрејци, а детални анализи се вршени на опитното поле во Пчиња и во Добрејци при што се добиени следните резултати во таблеа 28.

Таб. 28 - Должина на стеблото и број на китки на нетретираните растенија и растенија третирани со *Trichoderma harzianum*

растение	третирано со <i>Trichoderma</i>		нетретирано	
	висина во см	број на китки	висина во см	број на китки
1	196	7	184	6
2	170	5	176	6
3	160	5	170	5
4	184	6	150	5
5	193	7	156	5
6	215	9	146	4
7	190	7	163	5
8	170	6	170	5
9	200	8	185	6
10	180	7	147	5
Просечно	185,8	6,7	164,7	5,2



Слика 13 - Разлики во порастот на коренот и формирање секундарна коренова мрежа кај растенија домати третирани и нетретирани со *Trichoderma harzianum*



Слики 14 - Извонредно развиен коренов систем кај расад третиран со *Trichoderma harzianum*

5.1. ПРИФАЌАЊЕ НА АДАПТИВНАТА МЕРКА TRICHODERMA HARZIANUM ОД СТРАНА НА ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ КОИ НЕ БИЛЕ УЧЕСНИЦИ ВО ПРОЕКТОТ

Во Република Македонија, *Trichoderma harzianum* за првпат е употребена во производни услови во рамки на проектот на УСАИД за Адаптација на земјоделството кон климатските промени во 2012 година. Ширењето на оваа мерка кај земјоделските производители кои ја имплементирале со сопствени средства, а по укажување на имплементаторите на проектот и на Мрежата за Рурален развој на следниве површини:

Таб. 29 - Прифаќање на адаптивната мерка со *Trichoderma harzianum*

Година	Корисник	Површина во хектари
2012	Опити во рамки на проектот	0,3
	Вкупна површина на која е употребена Триходерма во 2012 год.	0,3
2013	Опити во рамки на проектот	0,3
	Оранжерии Еко Оаза Самандов Дојран	1,5
	Вкупна површина на која е употребена Триходерма во 2013 год.	1,8
2014	Опити во рамки на проектот	0,3
	Оранжерии Еко Оаза Самандов Дојран	6
	Оранжерии Хамзали	6
	Вкупна површина на која е употребена Триходерма во 2014 год.	12,3
2015	Опити во рамки на проектот	0,3
	Оранжерии Еко Оаза Самандов Дојран	6
	Оранжерии Хамзали	9
	Насад во Гевгелиско на јапонско јаболко	1,7
	Оранжерии Зелена Куќа	2
	Вкупна површина на која е употребена Триходерма во 2015 год.	19

5.2. КОНЗЕРВАЦИЈА НА ВОДА НА ОПИТНА ПОВРШИНА ВО С. ДОБРЕЈЦИ СО ПРИМЕНА НА АДАПТИВНАТА МЕРКА СО TRICHODERMA HARZIANUM

Во друго истражување спроведено со примена на Trichoderma harzianum, вршехме споредба на ефектот од примената на оваа габа врз потрошувачката на вода кај култура домати. Имено, во нашите истражувања спроведени кај култура домати во село Добрејци во 2014 година, забележавме позитивно влијание на оваа габа врз потрошувачката на вода.

Според добиените резултати од ова истражување, може да се заклучи дека габата Trichoderma harzianum влијае на намалување на потрошувачката на вода, кое се движи во рамките од 3,7% до 4,2%. Овој процент и не е толку мал, пред сè, ако се знае мултифункционалното дејствување на оваа габа во земјоделското производство, особено во градинарството.

Таб. 30 - Потрошувачка на вода ЕТП (м³/ха) кај домати одгледувани во пластеник со примена на Trichoderma harzianum (с. Добрејци) во 2014 година

Варијанта	ЕТП	Ефект на Trichoderma harzianum на конзервација на вода
Со мрежа/црна фолија/trichoderma	4.189	100
Со мрежа/двобојна фолија/trichoderma	4.130	100
Со мрежа/црна фолија без trichoderma	4.345	103,7
Со мрежа/двобојна фолија без trichoderma	4.303	104,2

6. КОРИСТЕЊЕ TRICHODERMA HARZIANUM ВО КОМБИНАЦИЈА СО ЦРНИ ПЛАСТИЧНИ КЕСИ ПРИ ОДГЛЕДУВАЊЕ ДОМАТИ

Една од мерките за адаптација во зимско-пролетната сезона во 2013 година за одгледување домати во оранжерија, беше користење црни пластични вреќички наполнети со почва, тресет и со Trichoderma harzianum. Полесната контрола на температурата, водата и исхраната во црните кеси овозможи подобар развој на Триходермата и на кореновиот систем на доматиот и се одрази одлично на порастот на растенијата и на приносот. Резултатите се презентирани во таб. 31, како и на сликите 14, 15 и 16.

Таб. 31 - Разлики во порастот помеѓу одгледување во црни вреќички со Trichoderma и одгледување во почва (просек од 10 растенија)

Начин на одгледување	Висина на стебло (см)	Број на китки	Принос (кг/растение)
Кеси Trichoderma	207	8,3	4,3
Почва	179	6,2	2,7



Слики 14 и 15 - Разлики во порастот на растенијата домати, одгледувани во пластични кеси со Trichoderma само на почва на 30.4.2013 година, стрелките го покажуваат врвот на растенијата



Слика 16 - Разлики во големината на коренот на растенијата домати одгледувани во црни пластични вреќички со Trichoderma и на почва (22.7.2013 година)

7. УПОТРЕБА НА ПОДОБРУВАЧИ НА СВОЈСТВАТА НА ПОЧВАТА ЗА ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ВОДОЗАДРЖЛИВОСТА

Почвата, по климатските фактори, се смета како секундарен природен фактор на кој треба да се обрати големо внимание при одгледување на земјоделските култури. Погодноста на почвата за одгледување на земјоделски култури, зависи од нејзиниот механички состав, физичките и хемиските својства на почвата. Доколку некои својства на почвата не се во складност со препораките за одгледување на културата, потребно е тие да се подобрат преку влијанието на човекот, но, сепак, притоа треба да се внимава и на економскиот фактор. Во практиката се толерираат мали подобрувања и корекции на почвата, односно тие да не ја преминат границата на оправданоста на производството.

Согледувајќи ги потребите на одредени почви и во одредени услови да се подобри нивниот капацитет за водозадржливост, со цел обезбедување вода во критичните периоди од вегетацијата, во земјоделското производство се развиени повеќе начини и мерки преку кои може да се постигне ваквиот ефект. Некои од мерките ги користат природните концепти на дејствување врз самата почва (органска материја, затревување итн.), додека други на дополнителен вештачки начин ги подобруваат својствата на почвата, а со тоа и можноста за конзервирање вода.

Во нашите истражувања, особено во модулот овоштарство и лозарство е прикажан повеќекратниот ефект од примената на органската материја и затревувањето врз водно-физичките и агрохемиските својства на почвата, а со тоа и врз можноста за заштеда на вода. Сепак, овој концепт, не е физички, па и економски изводлив во градинарското производство. Оттука, во проектните активности за спроведување адаптивни мерки во градинарското производство, имавме цел да спроведеме концепт на примена на веш-

тачки синтетизирани подобрувачи на почвата како зеофит и неговото влијание врз конзервација на водата, при што требаше да се внимава и на економската оправданост од неговата примена. За таа цел, на терен беа поставени три варијанти на различен сооднос на зеофит и на почва и контролна варијанта со почва. Имено, пред садење, волуменот почва од саксијата на расадот и дел од почвата која беше отворена со сврдел за садење беше помешана во следниов сооднос со зеофит, и тоа: 1,75% почва и 25% зеофит, 2,50% почва и 50% зеофит и 3,25% почва и 75% зеофит. Различните комбинации по завршување на вегетацијата беа поставени во лабораториски услови за утврдување на ретенцијата на влагата во почвата при одредени гранични вредности, односно ретенција на влага при 0,33 бара или точка близу полски воден капацитет (горна граница на лесно достапна вода за растенијата), ретенција на влага при 4 бара или точка близу технички минимум (долна граница на лесно достапна вода за растенијата) и ретенција на влага при 15 бара или точка близу влажност на венеење (долна граница на достапна вода за растенијата) и споредени со истите гранични вредности со контролна варијанта почва, која беше земена пред поставување на ова истражување. Во таб. 32 се прикажани резултатите од ретенциите на влага прикажани како количествата на вода во м³/ха.

Во зоната на активниот развој на кореновиот систем до 60 см, лесно достапната вода за пипер-

ката (ПВК - ТМ) се движи од 315,64 м³/ха кај контролната варијанта кај која немаме додадено зеофит, до 623,90 м³/ха кај варијантата 2 каде имаме аплицирано 50% зеофит од вкупниот волумен на почвата за садење. Изразено во релативни вредности, при што варијантата 4 е земена како 100%, можеме да видиме дека зголемувањето на капацитетот на водозадржливоста на лесно достапната вода е од 52,8% кај варијантата 1, до 97,7% кај варијантата 2. Физиолошки достапната вода за растението (ПВК - ВВ) се движи од 500,61 м³/ха кај контролната варијанта кај која немаме додадено зеофит, до 783,92 м³/ха кај варијантата 3 каде имаме аплицирано 75% зеофит од вкупниот волумен на почва. Изразено во релативни вредности, можеме да видиме зголемување на капацитетот на водозадржливоста на физиолошки достапната вода од 21% кај варијантата 1 до 55,5% и 56,5% кај варијантите 2 и 3. Слично на добиени наши истражувања во лабораториски услови кај почва земена од насад со вишна и со резултатите од аплицирањето на зеофитот во природни услови кај пиперка (каде има влијание почвата со своите својства), можеме да заклучиме дека зеофитот има позитивно, практично и економско влијание до одредена аплицирана количина, што може да се заклучи од малите разлики во однос на водозадржливоста помеѓу варијантата 2 и 3. Според нашите согледувања, предлагаме користење зеофит до најмногу 25% од волуменот на почвата каде се врши расадување на културата (варијанта 1 во нашиот случај).

Таб. 32 - Количество на лесно достапна и достапна вода во м³/ха при различен сооднос на почва и на зеофит

Слој/варијанта		Горна граница на лесно достапна вода - ПВК	Долна граница на лесно достапна вода - ТМ	Долна граница на достапна вода - ВВ	Лесно достапна вода	Достапна вода
	см	м ³ /ха	м ³ /ха	м ³ /ха	м ³ /ха	м ³ /ха
1	0-60	2177,40	1695,25	1572,05	482,15	605,36
2	0-60	2527,15	1903,25	1748,76	623,90	778,39
3	0-60	2669,97	2073,19	1886,05	596,78	783,92
4	0-60	1790,24	1474,61	1289,63	315,64	500,61

