



## ИЗВЕШТАЈ

За резултатите од проектот „Создавање на оптимални услови за градинарско производство, преку употреба на обновливи извори на енергија,

### I. Кратка содржина за проектот

Почвените болести и штетници се едни од најчестите ограничувачки фактори за развој на градинарското производство. Истите причинуваат оштетувања на растенијата во сите фази од производството, почнувајќи од подготовката на расадот, пикирањето па се до последната берба. Сузбивањето на истите е тешко, заради потребата од примена на пестициди кои во најголем дел вршат тешко загадување на почвата и потпочвените води. Еден од начините за нивно сузбивање е употребата на физички средства преку употребата на пареа, или соларизација. Парните генератори трошат многу енергија, што во голема мера го оптоварува економското работење на фармата, а соларизацијата е метод кој се користи ограничен временски период (јуни-август) и на поголеми површини.

### II. Опис на состојбата и проблемите кои се причина за имплементација на проектот

Производството на градинарски култури во Република Македонија е во своите напредни фази, но сепак од година на година појавата на болести и штетници бележат постојан пораст. Една од причините за ова е преголемата “замореност” на почвата поради присуство на почвени патогени, што од друга страна повелекува пад на продуктивноста на сортите и пад на вкупното производство по единица површина. Градинарството во Македонија е најприсутно го струмичко-валандовско-гевгелискиот регион, со долг период на сончеви денови во текот на годината. Заради малата количина расположиво земјиште, но и заради интензивноста на овој вид производство, земјоделците кои се бават со градинарско производство немаат практика за примена на плодород, со што би придонеле кон намалување условите за појава на болестите и штетниците (кои предизвикуваат болести на коренот и кореновиот врат).

Добрата земјоделска пракса укажува на потребата од примена на плодород, односно незасновување посев од одредена култура на исто земјиште најмалку 3 години, што заради малиот земјишен фонд и немањето поголеми површини за смена на културите ги наведува производителите честопати да засновуваат производство од иста култура на само 6 месеци. Оттука, не треба да изненадува податокот за сè поголемо присуство на почвените болести и штетници, кои и заради неправилната употреба на пестиците за дезинфекција на почвата и расадот стекнуваат имунитет на истите. Ова, ултимативно ќе доведе до тешко загадување на почвата што далекусежно ќе се одрази, поради неможноста од извоз на градинарското производство надвор од Македонија, поради преголемо присуство на резидуи во плодовите.



Се разбира, во светот, а и кај нас, постојат начини за отстранување на т.н. "замореност на почвата" без примена на синтетички хемиски средства, односно преку примена на физички методи, пред сè со запарување и соларизација. Првиот метод, базира на употреба на посебна механизација т.н. "парни генератори", кои користат нафта или електрична енергија за загревање на вода, која во состојба на пара (100-1100C) се внесува во почвениот слој (најчесто 25-30 цм), со што почвата се загрева до температура на која најголемиот дел од почвените болести и штетници не можат да преживеат. Вториот метод-соларизацијата, се состои од навлажнување на т.н. оптимален почвен слој до 70% од ПВК<sup>1</sup>, кој претходно е изоран и добро разровкан. Потоа, површината се покрива со ПВЦ фолија и се остава околу месец дена, за кое време под дејство на сончевата топлина се постигнува т.н. "ефект на автоклав".

Првиот метод троши големи количини енергија (струја, нафта), додека вториот е ограничен на периодот јуни-август, кога сонцето има доволно моќ да ја загрее почвата на потребната длабочина до потребната температура. Предложениот метод треба да покаже, постои ли можност од употреба на обновливите извори на енергија, во конкретниот случај на сонцето во постигнувањето на оптималните услови за производство, односно уништување на најопасните видови почвени болести и штетници во различни временски периоди.

### **III. Усогласеност и поврзаност на проектот со стратешките цели на Владата на Република Македонија во развојот на земјоделството и руралниот развој и прилагодување кон политиките на ЕУ**

Следење на директивата на ЕУ и договорот од Кјото за постепена замена на фосилните горива и намалување на емисиите од штетни гасови во атмосферата, како и за примена на алтернативни извори на енергија до ниво од 20% до 2015.

Со избегнувањето на употребата на фосилни горива како извор на енергија, се придонесува и кон намалувањето на емисија на штетни гасови во атмосферата.

Усогласеноста со домашните цели се согледува и преку наведените цели во националната Стратегија за земјоделство и рурален развој 2007-2013, страна 122, 3.4.2 Оска 2 – Мерки за агро-екологија и локален рурален развој; Мерка 4: Активности за подобрување на животната средина и селата; Цели: (а) Одржување на автохтони загрозени видови, (б) проширување на органското производство; (в) **заштита на почвата и водата од загадување и друга деградација поврзана со земјоделството.**

### **IV. Цели на проектот**

Истражување на можноста за уништување на почвените болести. Со овој проект, ќе треба да се докаже можноста за интензивирање на градинарското

---

<sup>1</sup> Полски воден капацитет



производство без употреба на тешки синтетички пестициди за дезинфекција на почвата. Истовремено, ќе се примени и директивата на ЕУ за употреба на обновливи извори на енергија до ниво од 20% до 2015, од причини што соларните колектори не стекнуваат енергија со користење фосилни горива или електрична енергија. Со избегнувањето на употребата на фосилни горива како извор на енергија, се придонесува и кон намалувањето на емисија на штетни гасови во атмосферата.

На крај, организирањето производство на “чиста почва” секогаш претставува основен предуслов за постигнување максимални резултати (во квалитет), доколку, се разбира, бидат задоволени останатите агротехнички параметри.

Со употребата на сончевите колектори (од домашно потекло) посредно се поттикнува и развојот на домашната економија, особено во развој на проекти со примена на т.н. чиста енергија. Се намалува и увозната зависност и одливот на цврста валута од државата, со оглед на фактот што во Република Македонија не постојат капацитети за производство на средства за дезинфекција на почвата, туку сите се увезуваат со посредништво на надворешни компании.

Најголемата придобивка од ова истражување ќе биде намалувањето на употребата на синтетските пестициди за дезинфекција на почвата, но и можноста од организирање на повеќе производители (на ниво на село) сами да изградат ваква инсталација, со што ќе можат да обезбедат самовработување на дел од руралното население.

Во истражувањето за употреба на обновливи извори на енергија со помош на соларни колектори за намалување или уништување на популациите од почвените патогени ќе се употребува почва која е природно инфестирана со почвени патогени. Пред да се пристапи кон пастеризацијата, ќе се изврши анализа за присуство/отсуство и бројност на почвени болести за да по завршувањето на процедурата се спроведе истиот процес за евентуално докажување на нивно присуство/отсуство.

Ќе се употребат сончеви колектори, кои ќе вршат загревање на флуид до температура која ќе гарантира загревање на почвен слој до длабочина од 30 cm на 60 °C, со што ќе се постигне ефект на пастеризација. Ќе се загреваат т.н. саксии со почва и димензии 2 x 0,3 x 0,2 m во кои по извршениот процес може директно да се расади одредена култура, или да послужи за изработка на расад.

## V. Активности

Со оглед дека финансирањето на истражувањето е по добиен проект од страна на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, набавката на сончевите колектори мораше да се одвива според законот за Јавни набавки, поради што беше формирана Комисија. Истата ја спроведе пропишаната постапка и по пристигнувањето на понудите од заинтересираните претпријатија избран беше најповолниот понудувач.



За задоволување на потребните предуслови околу монтирањето на набавената опрема, најнапред се пристапи кон изградба на соодветна подлога за прицврстување на носечката конструкција.



Слика 1. Подлога за прицврстување на носечката конструкција

Набавената опрема е следниве карактеристики:

### Селективен термо соларен колекторски систем

- Димензии 1930 x 970 x 81 mm
  - Омега врска од 1 mm на келија од абсорбер и бакарна цевка
  - Со две собирни и 10 вертикални бакарни цевки
  - Некршлив прозирен поликарбонат од 4mm како транспарентна покривка
- Опремата е со потребните испитувања од акредитирана институција (институт) за соларни колектори.



Слика 2. Селективен термо соларен колекторски систем (поглед од страна)



Слика 3. Селективен термо соларен колекторски систем (поглед од страна)

### Фиксна метална база за спојување на колекторот со фиксна експериментална саксија

#### Термички заштитена ФИКСНА експериментална саксија

- Габаритни димензии 900 x 300 x 250 mm (должина, ширина, висина)
- Материјал од кој е изработена експерименталната саксија - цинкуван лим
- Термичка изолација на саксијата - полиуретан од 5 cm
- Мрежа од бакарни цевки  $\phi=22$  со  $\phi=10$  mm
- Вграден отвор за сонда за дигитален покажувач на температурата, со димензии  $\phi=10$  mm



Слика 4. Фиксна метална база



Слика 5. Фиксна метална база за спојување на колекторот со фиксна експериментална саксија

### Термички заштитена МЕНЛИВА експериментална саксија

- Габаритни димензии 800\*200\*200 мм (должина, ширина, висина)
- Материјал од кој да е изработена експерименталната саксија - Цинкуван Лим

### Дигитален покажувач на температурата

Напојување со мала батерија од 1,5 V



Слика 5. Селективен термо соларен колекторски систем (поглед од позади)



Слика 6. Селективен термо соларен колекторски систем (поглед од страна)

Принципот на работа на системот е доста едноставен. Селективната сина подлога на термосоларниот колекторски систем му овозможува најоптимално искористување на сончевите зраци за загревање на флуидот, кој се наоѓа во цевната мрежа инсталирана на површината од апсорберот. Во мрежата се наоѓа околу 5 l флуид, кој по термодинамички принцип се движи низ истата. Имено, топлата вода по природен пат (без употреба на пумпи) се движи кон горниот дел од системот, каде се наоѓаат два елемента. Првиот, термички заштитената фиксна саксија. Внатрешноста од саксијата е испреплетена од цевна мрежа, низ чиј горен дел навлегува потоплата, а од долниот дел кон колекторот се движи поладната вода. Инсталираниот изолационен материјал, ја усмерува топлинската енергија ослободена од цевките низ кои се движи топлата вода претходно загреана во колекторот, кон



термички заштитената менлива саксија. Во менливата саксија се внесува почвата која треба да се пастеризира, за потоа да се испразни и по потреба целиот процес бесконечно да се повторува.

Системот беше монтиран и пуштен во употреба на 6.5.2009. година.

По завршување на оваа фаза се пристапи кон избор на локации од регионот на Струмица, како најинтензивен регион во производството на градинарски култури при што за земање примероци беа избрани следниве локации: Куклиш, Пиперово и Просениково. Во овие места населението доста интензивно се бави со раноградинарско производство, а приносите од година во година бележат постојан пад. Освен тоа бележат и доста големи загуби во расадопроизводство.

Користени се стандардни методи за земање почвени проби, со вкрстување и користење сонда. Примероците беа земани до длабочина од 30cm, длабочина до која најчесто се шири кореновиот систем кај наведените култури.

Пробите се унифицирани и пренесени на испитување за присуство на патогени. Од почвените проби се изработени препарати за засејување, засеани на хранителна подлога и извршена детерминација на патогени.

Испитувано е присуството на микроорганизми од бактериска и габна природа кои се причинители на најзначајните болести кај домотот, пиперката и краставицата: *Fusarium* spp., *Phytium* spp., *Verticillium* spp., *Pseudomonas* spp. и *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, кои опстојуваат во почва.

Вкупниот број земени проби е 5 и тоа:

Табела 1. Преглед и потекло на испитуваните изолати

Шифра на проба	Шифра на изолат	Место	Одгледувана култура	Дата на земањето примерок
П-09/1	S-09/1	Куклиш, Тркајна	<i>Capsicum annum</i>	2009
П-09/2	S-09/2	Пиперово, Арогон	<i>Lucopersicon esculentum</i>	2009
П-09/3	S-09/3	Куклиш, Тркајна	<i>Lucopersicon esculentum</i>	2009
П-09/4	S-09/4	Просениково, дворно место	<i>Lucopersicon esculentum</i> , <i>Cucumis sativus</i>	2009
П-09/5	S-09/5	Пиперово	<i>Cucumis sativus</i>	2009

Метод на испитување

Припрема на почва

Припремата на почвата за анализа е направено по методата на разредување на почва - "Soil dilution plate techniques" (Tuite, 1979). Репрезентативниот примерок од почва е сушен на собна температура, а потоа е пресејуван преку сито со големина на пори од 2 mm.



Од вака приготвената почва, земени се 10 g и се додадени во 200 ml, 0,2% воден агар (WA) а содржината полека се меша околу 20 min. Потоа од агарот со почва се зема 1 ml, се додава во 9 ml од 0,2% воден агар и се меша околу 4 min. Од него се зема 1 ml и се додава во 49 ml од 0,2% воден агар и се меша 2 min. Во пет стерилни петриевки со помош на трансфер пипета се додава по 1 ml од крајното разредување и 17 ml од селективната подлога изладена на 45 °C. Вака подготвените петриевки се инкубирани на 25°C во рок од 7 дена за испитување на габи и 27°C во рок од 4 дена за испитување на бактерии.

### Селективни подлоги за изолација на патогените

Користени се следниве селективни подлоги:

1. Селективна подлога за изолирање на *Fusarium* sp., "Selective Fusarium Agar-(SFA)", Burges et al., 1988) во состав:

Декстроза	20 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	500 mg
NaNO <sub>3</sub>	2 g
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	500 mg
Yeast extract	1 g
1% FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	1 ml
Агар	20 g
Дестилирана вода	1000 ml

Подлогата е автоклавирана и изладена на 48 °C по што е додадено 5 ml Дихлоран; 0,1 g Стрептомицин сулфат (растворен во 10 ml дестилирана вода); 0,01 g Ауреомицин сулфат (растворен во 95% етанол);

2. Селективна подлога за изолирање на *Pythium* sp., "Dilute salts solution for zoospore discharge" (Roberson and Howard, 1987) во состав:

#### Раствор 1

Дестилирана вода	500 ml
(NH <sub>4</sub> )HPO <sub>4</sub>	66,04 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	68,05 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	87,09 g
MnCl · 4H <sub>2</sub> O	1,80 g
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	0,44 g
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2,86 g



### **Раствор 2**

Дестилирана вода	250 ml
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	18.38 g
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	25.42 g

3. Селективна подлога за изолирање на *Verticillium* sp., “*Verticillium minimal medium*” (Francl et al., 1988) во состав:

$\text{KH}_2\text{PO}_4$	1,4 g
$\text{K}_2\text{HPO}_4$	1,7 g
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	3,2 g
$\text{Ca}(\text{NO}_3) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	100 mg
$\text{KNO}_3$	4,6 g
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	700 mg
$\text{NaCl}$	500 mg
Сахароза	20 g
Агар	20 g

На вака приготвената подлога и се додава 1ml од седниов раствор:

Дестилирана вода	1000 ml
$\text{ZnSO}_4$	1 g
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1 g
$\text{H}_3\text{BO}_3$	1 g
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	500 mg
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	100 mg
KI	100 mg
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	100 mg

4. Селективна подлога за изолирање на бактерии од родот *Pseudomonas* (Ryder & Rovira, 1993) во состав:

Квасчев екстракт	10 g
Декстроза	20 g
$\text{CaCO}_3$	20 g
Агар	15 g
Дестилирана вода	1000 ml

На вака приготвената подлога додадени се 75  $\mu\text{l}$  циклохексамид, 50  $\mu\text{l}$  ампицилин и 50  $\mu\text{l}$  хлорамфеникол.

Карактеристичните колонии за понатамошни испитувања се прифатени на стандардна хранлива подлога (NA) во состав:

Месен екстракт	1 g
Екстракт од квасец	2 g
Пептон (бактериски – 1)	5 g





NaCl	5g
Агар	15 g
Дестилирана вода	1000 ml

5. Селективна подлога за изолирање на *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* "Semi-selective medium KBT" (Dhavantari, 1988) во состав:

Difco Vacto Pseudomonas agar F	38 g
Glycerol	10 g
Дестилирана вода	1000 ml

По автоклавирањето се додава 100 mg циклохексамид, 15 mg налидик ацид натриумова сол, 5 mg калиум телурите (Difco Chapman potassium tellurite solution 10 mg/ml).

### Идентификација на патогените микроорганизми

Идентификацијата на *Pythium* spp. е извршена со микроскопски набљудувања на материјалот при што е утврдено присуството на несептирана мицелија, оогонија и антеридија, голем број зооспори кои герминираат и спорангии (Сл.1, сл.2 и сл.3)



Слика 1. *Pythium* spp.

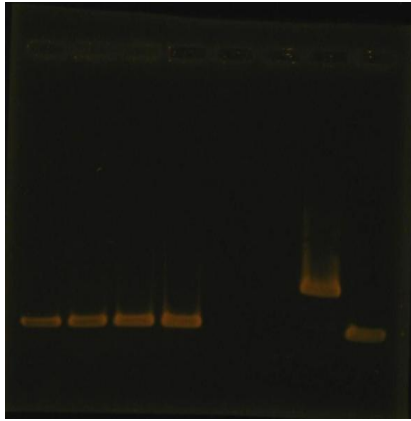


Слика 2. *Pythium* spp.



Слика 3. *Pythium* spp.

Идентификацијата на патогената бактерија *Pseudomonas mediterranea* е направена со Коховите постулати, ЛОПАТ тестови и PCR амплификација по протоколот на Cattara et al., 2000 (Сл.4).



Слика 4. Мултиплекс PCR за *P. corrugata* и *P. mediterranea*.

Линија 1: S-09/2.1;

Линија 2: 09/S-2.2;

Линија 3: S-09/2.3;

Линија 4: S-09/2.4;

Линии 5 и 6: Негативна контрола;

Линија 7: *P. corrugata* (позитивна контрола);

Линија 8: *P. mediterranea* (позитивна контрола).

## Резултати

Направените испитувања на почвата пред стерилизација покажаа присуство на *Pytium* spp. кај изолатот со шифра S-09/3 и *Pseudomonas mediterranea* кај изолатот со шифра S-09/2. Кај останатите изолати не успеавме да утврдиме присуство на ниту еден од испитуваните фитопатогени микроорганизми (Табела.2).

По направената стерилизација почвата повторно е испитувана на истиот начин како и претходно, при што се покажа дека нема присуство на претходно идентификуваните патогени микроорганизми (*Pytium* spp. и *Pseudomonas mediterranea*).

Табела 2. Идентификувани патогени по извршена пастеризација

Шифра на изолат	Место	Одгледувана култура	Присуство на патоген пред стерилизација	Присуство на патоген по стерилизација
S-09/1	Куклиш, Тркајна	<i>Capsicum annum</i>	/	/
S-09/2	Пиперово, Арогон	<i>Lucopersicon esculentum</i>	<i>Pseudomonas mediterranea</i>	/
S-09/3	Куклиш, Тркајна	<i>Lucopersicon esculentum</i>	<i>Phytium</i> spp.	/
S-09/4	Просениково, дворно место	<i>Lucopersicon esculentum</i> , <i>Cucumis sativus</i>	/	/
S-09/5	Пиперово	<i>Cucumis sativus</i>	/	/

Раководител на проектот  
Ректор

Проф.д-р Саша Митрев