

РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
МИНИСТЕРСТВО
ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

ЗАВРШЕН ИЗВЕШТАЈ
ЗА НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКИ ПРОЕКТ
Образец ОБ-3

ШИФРА НА ПРОЕКТОТ:

НАСЛОВ НА ПРОЕКТОТ:

*Болести кај пиперката во Македонија и Бугарија - видови и расна
разновидност, извори на отпорност и материјал за селекција*

ГЛАВЕН ИСТРАЖУВАЧ: Др Саша Митрев

ИНСТИТУЦИЈА: ЈНУ Институт за јужни земјоделски
култури - Струмица

ТРАЕЊЕ НА ПРОЕКТОТ: од: 01.04.2005
до: 31.03.2007

БРОЈ НА ДОГОВОР: 17-2050/4

ИЗВЕШТАЈНА ГОДИНА: 2005/07

ДАТУМ НА ПОДНЕСУВАЊЕ НА ИЗВЕШТАЈОТ: 28.12.2007

Овој образец се пополнува во 3 копии и се доставува до Министерството за образование и наука како составен дел на елаборатот од завршниот извештај

1. УЧЕСНИЦИ ВО РЕАЛИЗАЦИЈАТА НА ПРОЕКТОТ ВО ИЗВЕШТАЈНАТА ГОДИНА**(Име и презиме, научно, наставно-научно звање, матична институција)****а) Главен истражувач:**

Име и презиме: Др Саша Митрев

Научно/наставно-научно звање: Редовен професор

Установа: Универзитет "Гоце Делчев" Земјоделски факултет Штип

(ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица)

б) Соработници - истражувачи:

1. Илија Каров Научен советник, ЈНУ ИЈЗК - Струмица

в) Соработници - млади истражувачи:1. Емилија Накова помлад асистент - истражувач ЈНУ ИЈЗК -
Струмица2. Билјана Ковачевич помлад асистент - истражувач ЈНУ ИЈЗК -
Струмица

2. ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО СОДРЖАНИ ВО ПРЕДЛОГ-ПРОЕКТОТ*:

Главен проблем во современото земјоделство претставуваат растителните болести од вирусно, бактериско и габно потекло. Денешната контрола на патогените болести е далеку од ефективна и затоа бара широка употреба на пестициди и хербициди за сузбивање на инсектите и плевелите кои претставуваат вектор и природен резервоар на патогените. Меѓутоа аплицирањето на хемиски соединенија има штетно дејство врз околината и лугето. Многу често се случува по извесно време на употреба на истите, кај плевелите и патогените да се појави отпорност спрема овие соединенија.

Поефикасен начин на заштита претставува одгледувањето на видови отпорни на болести. Сите познати наши сорти на пиперка се осетливи на CMV, тобамовируси, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* и *Phitophthora capsici* кои воедно се и економски најзначајни болести кај пиперката. Тобамовирусот преовладува кај пиперката во заштитен простор и предизвикува значајни загуби на приносот, дури и до 60%. *Phitophthora capsici* е рангирана како втора најопустошувачка болест во светот кај пиперката која многу тешко може да се искорене. Во полски услови најраспространет е CMV вирусот кој инфицира и до 80-90% од пиперката.

Затоа потребно е да се изврши идентификација на новите извори на отпорност против горе споменатите патогени за да се развијат линии и култури кои поседуваат комплексна отпорност.

За таа цел **првата година** се предвиде да се изврши:

- изолирање на нови CMV и тобамовируси. Тие беа окарактеризирани и споредени со нивните биолошки ефекти во серија домашни;
- потоа беа проучени некои морфолошки, културални и патогени карактеристики на изолати од патогените габи *B. cinerea* и *S. sclerotiorum*;
- извршено е споредување на некои различни начини на инокулирачки методи со *B. cinerea* и *S. sclerotiorum* во лабораторија и стакленик;
- изолирани и окарактеризирани се видови од родот *Xanthomonas*;
- линии и култури од *C. annuum* ќе бидат додадени на дивите видови, линии и култури од род *Capsicum* и ќе бидат тестирани за отпорност од *X. vesicatoria*;

* Po potreba upotrebete dopolnitelni listovi za site to~ki od zavr{niot izve{taj

- претставници од дивите видови *Capsicum* се тестирани за отпорност против тобамовирусот, CMV, *X.a. pv. vesicatoria*, *Phitophthora capsici*, *Sclerotinia* sp. и *Botritis* sp.

Во **втората година** се предвидува:

- веќе изолираните CMV и тобамовирус од пиперка како и новите кои се добиени во текот на проектот да бидат окарактеризирани со употреба на специфичен антисерум вирус во агар гел имунодифузија и подложени на имуно-електрофореза тестови и споредени со електрофоретска мобилност на вирионите;

- линии и култури од *C. annuum* како и сродни видови од дивите форми на *Capsicum* ќе бидат тестирани за отпорност према *B. cinerea* и *S. sclerotiorum*;

- отпорноста на *X. a. pv. vesicatoria* кај пиперките ќе биде хибридизирана со Бугарската линија L114 која што поседува отпорност на CMV, *Ph. capsici* и тобамовируси за да се добие отпорност против вирусните, бактериските и габните болести.

3. ОЧЕКУВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО СОДРЖАНИ ВО ПРЕДЛОГ-ПРОЕКТОТ:

Отпорноста на болести е едно од главните својства на програмата за одгледување на растенијата како резултат на сериозните економски загуби што тие ги причинуваат кај повеќето култури.

Од предвидените активности во **првата година** ќе се изврши утврдување на промените кај популацијата на тобамовирусите, CMV, *X.a. pv. vesicatoria* и *Phitophthora capsici* кај пиперката во Народна Република Бугарија и Република Македонија.

Во **втората година** се предвидува да се добијат видови на пиперка во генетската колекција, отпорни на вируси, бактерии и габи, кои ќе бидат употребени во програмите за одгледување и развој на линии и култури кои поседуваат комплексна отпорност.

4. ОСВРТ НА ОПРАВДАНОСТА НА ИСТРАЖУВАЊЕТО ВО ПОГЛЕД НА ПОСТИГНУВАЊЕТО НА ДЕФИНИРАНИТЕ ЦЕЛИ И ОЧЕКУВАНИТЕ РЕЗУЛТАТИ СОДРЖАНИ ВО ПРЕДЛОГ-ПРОЕКТОТ:

Во текот на предвиденото истражување остварени се сите очекувани резултати. Изолирани се нови CMV и тобамовируси кои беа окарактеризирани и споредени со нивните биолошки ефекти во серија домашни.

Потоа беа проучени некои морфолошки, културални и патогени карактеристики на изолати од патогените габи *B. cinerea* и *S. sclerotiorum* и извршено е споредување на некои различни начини на инокуирачки методи со *B. cinerea* и *S. sclerotiorum* во лабораторија и стакленик.

Изолирани се соеви од *Xanthomonas* sp. и испитани се нивните морфолошки, патогени, биохемиско-физиолошки и одгледувачки карактеристики.

Линии и култури од *C. annuum* се додадени на дивите *Capsicum* видови, линии и култури и тестирани за отпорност од *X.a. pv. vesicatoria*.

Претставници од дивите видови *Capsicum* се тестирани за отпорност против тобамовирусот, CMV, *X.a. pv. vesicatoria*, *Phitophthora capsici*, *Sclerotinia* sp. и *Botritis* sp.

Овие истражувања и добиените резултати ќе придонесат во добивањето на нови видови пиперка кои поседуваат комплексна отпорност кон вирусни бактериски и габни заболувања, со што ќе се намали употребата на хемиските соединенија во заштитата на истите.

5. ДЕТАЛЕН ИЗВЕШТАЈ ЗА НАУЧНО-ИСТРАЖУВАЧКИОТ ПРОЕКТ:

Во текот на летниот период од првата година на проектот (2005), се донесени околу дваесет линии од пиперка, кои се отпорни на *P. capsici* и кои ја имаат посакуваната форма на плодот наречени „капија” тип. По заштитувањето беше развиена **L113 линијата** отпорна на тобамовирус (TMV и ToMV), CMV и *Ph. capsici* (Mihailova *et al.*, 2001; Stoimenova *et al.*, 1998, 2004).

Линијата „**Златен медал ms-8**” и линијата **L 114** беа вкрстени, раскрстени и по заштитувањето при одделувањето е добиена **нова линија L 114**. Линијата 114 го содржи генот L1 кој ја определува отпорноста на TMV и ToMV, носејќи CMV отпорност од двата различни извори (Stoimenova, *et al.*, 2004).

Природната популација од *X. a. pv. vesicatoria* кај пиперката припаѓа на група В. Сите видови кои не го хидролизират скробот во нивните протеински клетки имаат В-протеин (25-27 kDa) и се составени од прототип пиперка-домат (Bogatzevska *et al.*, 2004).

Во текот на летниот период од производните реони во Струмичко, собрани се поголем број на растенија со карактеристични симптоми на бактериски заболувања. Бактериските култури се изолирани од листовите и плодовите на растенијата каде што имаше појава на лисна дамкавост и влажно гниење.

Засеаните Петриеви кутии се чувани 2-4 дена во термостат на 27°C. Карактеристичните колонии се прифатени на коса подлога (Na или YDCA) со помош на бактериска еза и се инкубирани 24 часа во термостат на температура од 27°C. Изолатите се чувани во фрижидер на 4°C.

Сите припремени хранливи подлоги и прибор за работа се стерилизирани во автоклав на 121°C во текот на 15 минути.

Морфолошки одлики

Боењето по Грам е потврдено со реакцијата на бактериите во 3% КОН. Подвижноста на бактериите е набљудувана со помош на светлосен микроскоп (објектив 100/1.30).

Патогени одлики на испитуваните изолати

Патогените одлики на добиените изолати се испитани со употреба на бактериска суспензија во концентрација од 10^7 клетки/ml и тоа:

- предизвикување на хиперсензибилни реакции со инјектирање на бактериска суспензија во листови од тутун (*Nicotiana tabacum*) и малофа (*Pelargonium zonale*) со помош на медицински шприц;

- со инокулација на растенијата од пиперка на следниве начини:

Листовите се инокулирани со нанесување бактериска суспензија со медицински шприц и со прскање на претходно повредени и неповредени листови.

Исто така извршено е инокулирање на растенијата со увод од игла на неколку места во лисната дршка и во стеблото.

Растенијата од пиперка се од сортите куртовска капија, златен медал и рано калифорниско чудо, одгледувани во природни и контролирани услови.

На две недели по расадувањето во саксии, кога нивната височина изнесуваше 20-25 cm, извршена е инокулација на растенијата.

Развој на различни хранливи подлоги

Одгледувачките одлики на добиените изолати се испитувани на неколку стандардни подлоги кои се користат во фитопатологијата:

- стандардна месопептонска (**NA**) подлога;
- модифицирана подлога со екстракт од квасец и декстроза (**YDCA**);
- месопептонска подлога обогатена со 5% сахароза (**NAS**);
- Кингова подлога В (**King B**);
- Чепови од компир;
- Подлога со 0,1 и 0,2 trifeniltetraazolium chlorid - **ТТС**;
- Подлога со стрептомицин сулфат и бакар сулфат.

После инкубацискиот период од три дена во термостат на 27°C беа регистрирани и запишани следните карактеристики: развојот, обликот, бојата, провидноста, конзистенцијата, изгледот на ивиците, големината и слузавоста на колониите.

Биохемиско-физиолошки и одгледувачки карактеристики

Во овие истражувања користени се методите опишани по Arsenijević (1998), Lelliott *et al.* (1987), Klement *et al.* (1990) и Schaad (1994) за следниве тестови: O/F-тестот на гликоза, редукција на нитрати, активност на оксидаза, фосфатаза, фенилаланидезаминаза, каталаза, лецитиназа, аминоксидидаза, уреаза и пектиназа,

создавање на индол, H₂S од цистеин и пептони, како и создавање на леван, амонијак и флуоресцентен пигмент на King B подлога. Хидролиза на желатинот, Tween 80, ескулинот и скробот, развој во 5% и 7% NaCl, развој на 37°C и 40°C, дехидролиза на аргинин, формирање на редукциони супстанции од сахарозата и создавање на киселини од следните јаглехидрати: лактоза, D(-) фруктоза, D(+) гликоза, D(+) галактоза, рафиноза, сахароза, D(+) целобиоза, D(-) татарат, L(+) рамноза, L(+) арабиноза, D(+) трехалоза, еритритол, сорбитол, глицерол, D(-) манитол, дулцит, декстрин, ескулин, и скроб.

Климатски фактори

За одредување на значењето на климатските услови врз патогенезата на испитуваните бактериски заболувања, следени и мерени се средно месечната температура на врнежи и средната релативна влажност на воздухот во текот на мај, јуни, јули, август и септември 2005 година.

Според резултатите кои се добиени од испитувањата на карактеристиките, патогените бактерии кои се јавуваат кај пиперката се групирани во три групи. Во првата група спаѓаат изолатите кои по своите карактеристики се доближуваат до патогените бактерии од видот *X.a. pv. vesicatoria*, во втората група изолатите слични со *P. s. pv. syringae* и во третата *E. c. subsp. carotovora*.

Група изолати: *Xanthomonas axonopodis pv. vesicatoria*

Во текот на летниот период 2005 година забележани се по листовите од пиперката патогени промени во вид на дамкавост, особено при услови на зголемена релативна влажност на воздухот и повисоки температури. Патогените промени во вид на дамкавост, особено при услови на зголемена релативна влажност на воздухот и повисоки температури. Патогените промени во вид на дамкавост и различни некрози се забележани и по плодовите од пиперката, но со значително послаб интензитет отколку кај листовите.

Во почетокот по листовите се забележуваат ситни, лажни или зеленкасто темни и маслени дамки, кои покасно стануваат покрупни, се спојуваат помеѓу себе и ја менуваат бојата до темно-кафеава. Дамкавоста се јавува претежно по долните постари листови, а послабо по помладите врвни листови. Во повеќето случаи силно заболени растенија остануваат без листови. Губењето на лисната маса доведува до заостанување на целокупниот развој на растенијата што неповолно се одразува на плодовите. Плодовите остануваат мали, предвремено созреваат и имаат лош квалитет. Овие промени се

манифестираат кај сите одгледувани сорти пиперка како што се: куртовската капија, златниот медал, бабурите и др.

Многу малку се забележани патогени промени по плодовите од пиперката. Симптомите се манифестираат во вид на некротирани дамки и плитки пукнатини до 1cm во должина. Дамките се плутести како красти, бојата е темно-кафеава без ореол околу дамките. Поединечните дамки се спојуваат помеѓу себе и зафаќаат поголем дел од плодот, кој не омекнува туку се засушува и останува закржлавен.

Со изолациите извршени на месопептонска подлога (**NA**) од листовите и плодовите на пиперката, добиени се жолти бактериски колонии, ситни, сјајни и со забавен развој.

При проучувањето на морфолошките карактеристики, бактериите ги покажаа следниве особини: подвижни се, имаат заоблени краеве и просечни димензии околу 0,7x4µm, монотрихи и Грам негативни.

Патогени карактеристики

После четири дена по инокулацијата, испитуваните изолати предизвикуваат хиперсензибилна реакција по листовите од тутунот, со промена на бојата на ткивото околу убодите во потемна, покасно појава на некрози околу 1-2 cm во пречник. Тие постепено се шират зафаќајќи поголем дел од листот кој пропаѓа и опаѓа.

При инокулацијата на лисните дршки и стебленцата на пиперката за десетина дена ткивото некротира, има сиво-кафеава боја и појава на пукнатини кои постепено се шират. Кај лисните дршки ткивото некротира, станува сиво-кафеаво, повеќето некрози прстенесто се спојуваат, а листовите се сушат и опаѓаат.

При нанесувањето на бактериската суспензија со прскање по површината на повредените листови се појавуваат ситни некрози, деформации и изобличување на листовите со различен интензитет.

Плодовите од пиперката на инокулацијата реагираат по една недела со појава на ситни некрози околу убодите а бојата на плодот се менува од зелена во црвена.

Резултатите за патогените карактеристики на испитуваните излолати се претставени во Табелите од 1 до 7.

Таб. 1 Резултати за патогеност отчитани после четири и седум дена од инокулацијата (дата на инокулирање 29.08.2005)

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	02.0 9	05.0 9	02.0 9	05.09	02.0 9	05. 09	02.0 9	05.0 9	02.0 9	05. 09
P-6	+	++	+	++	-	+	-	-	+	++
P-7	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+
P-8	+	++	+	+	+	+	-	-	+	++
P-9	+	+	-	+	-	+	-	+	+	++
P-10	+	++	+	++	+	++	-	-	+	++
P-11	+	++	+	++	-	+	-	-	+	++
P-12	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+
P-13	+	+	-	+	+	+	-	+	++	++
P-14	+	++	-	+	+	+	+	+	++	++
P-15	-	++	-	+	-	+	-	-	-	+
P-15/1	+	++	+	+	-	-	-	+	+	+
P-21	+	++	+	+	-	-	+	+	+	+
P-22	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
P-23	++	++	++	++	++	++	+	++	+	+
P-24	+	++	-	-	-	-	+	+	+	+
P-25	+	++	+	-	+	+	-	+	+	+
P-26	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
P-27	+	++	+	+	+	+	-	+	+	++
P-28	+	++	-	-	+	+	+	++	+	+
P-29	-	++	-	-	-	-	+	+	+	+
К	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК”, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза

+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Таб. 2 Резултати за патогеност отчитани после осум и девет дена од инокулацијата (06.09.-07.09.)

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	06.0 9	07.09	06.0 9	07.09	06.0 9	07.0 9	06.0 9	07.0 9	06.0 9	07.0 9
P-6	++	++	++	++	+	++	+	+	++	++
P-7	++	+++	++	++	+	++	-	-	+	+
P-8	++	++	+	++	++	++	-	-	++	++
P-9	++	++	+	++	+	++	+	++	++	++
P-10	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-11	++	++	++	++	+	++	+	+	++	++
P-12	+	++	+	++	++	++	-	-	++	++
P-13	++	++	++	++	++	++	+	+	++	++
P-14	++	++	+	++	++	++	+	+	++	++
P-15	++	++	++	++	+	++	-	-	+	+
P-15/1	++	++	+++	+++	+	+	++	++	++	++
P-21	++	++	+	+	-	-	++	++	+	++
P-22	+	++	-	-	-	-	+	++	++	++
P-23	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
P-24	++	++	-	-	-	-	++	++	++	++
P-25	++	++	+	+	++	++	+ ¹	++++	++	++
P-26	++	++	+	+	-	-	++	++	+	++
P-27	+++	+++	+	+	+	+	+	++	++	++
P-28	++	++	-	-	+	+	++	++	++	++
P-29	++	++	-	-	-	-	++	++	++	++
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК”, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза

+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Таб. 3 Резултати за патогеност отчитани после десет и дванаесет дена од инокулацијата

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	09.09	12.09	09.09	12.09	09.09	12.09	09.09	12.09	09.09	12.09
			9		9	9		9	9	
P-6	++++	/	++	++	++	++	+	+	++	++
P-7	++	+++	++	++	++	++	-	-	+	++
P-8	++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-9	++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-10	++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-11	++	+++	++	++	++	++	+	+	++	++
P-12	+	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-13	++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-14	++	+++	++	++	++	++	+	+	++	++
P-15	+++	/	++	++	++	++	-	-	+	++
P-15/1	++	++	+++	+++	++	++	++	++	++	++
P-21	++	+++	+	+	-	-	++	++	++	++
P-22	++	++	-	-	-	-	++	++	++	++
P-23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++
P-24	++	++	-	-	+	+	++	++	++	++
P-25	++	++	+	+	++	++	/	/	++	++
P-26	++	++	+	+	-	-	++	++	++	++
P-27	+++	+++	+	+	++	++	++	++	++	++
P-28	++	++	-	-	+	+	+++	+++	++	++
P-29	++	++	-	-	-	-	++	++	++	++
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК“, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза

+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Таб. 4 Резултати за патогеност отчитани после тринаесет и четирнаесет дена од инокулацијата

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	13.0 9	14.09	13.0 9	14.09	13.0 9	14.0 9	13.0 9	14.0 9	13.0 9	14.0 9
P-6	/	/	++	++	++	++	++	++	++	++
P-7	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-8	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-9	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-10	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-11	+++	+++	++	++	++	++	+	++	++	++
P-12	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-13	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-14	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-15	/	/	++	++	++	++	-	-	++	++
P-15/1	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++
P-21	+++	+++	+	+	-	-	++	++	++	++
P-22	++	++	-	-	-	-	++	++	++	++
P-23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++
P-24	++	++	-	-	+	+++	++	++	++	++
P-25	++	++	+	+	++	++	/	/	++	++
P-26	++	++	+	+	+	+	++	++	++	++
P-27	+++	+++	+	+	++	++	++	++	++	++
P-28	++	++	-	-	+	+	+++	+++	++	++
P-29	++	++	-	-	+	+	++	++	++	++
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК“, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза

+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Таб. 5 Резултати за патогеност отчитани после десет и дванаесет дена од инокулацијата

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	15.0 9	16.09	15.0 9	16.09	15.0 9	16.0 9	15.0 9	16.0 9	15.0 9	16.0 9
P-6	/	/	++	++	++	++	++	++	++	++
P-7	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-8	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-9	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-10	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-11	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-12	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-13	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-14	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-15	/	/	++	++	++	++	-	-	++	++
P-15/1	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++
P-21	++	+++	+	+	+	+	++	++	++	++
P-22	++	++	-	-	-	-	++	++	++	++
P-23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
P-24	++	++	-	-	+++	+++	++	++	++	++
P-25	++	++	+	+	++	++	/	/	++	++
P-26	++	++	+	+	+	+	++	++	++	++
P-27	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-28	++	++	-	-	+	+	+++	+++	++	++
P-29	++	++	-	-	+	+	++	++	++	++
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК“, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза

+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Таб. 6 Резултати за патогеност отчитани после десет и дванаесет дена од инокулацијата

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	19.0 9	20.09	19.0 9	20.09	19.0 9	20.0 9	19.0 9	20.0 9	19.0 9	20.0 9
P-6	/	/	++	++	++	++	++	++	++	+++
P-7	++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-8	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-9	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-10	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-11	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-12	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++
P-13	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	+++
P-14	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-15	/	/	++	++	++	++	-	-	++	++
P-15/1	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++
P-21	+++	+++	+	++	+	+	++	++	++	++
P-22	++	++	-	-	++	++	++	++	++	++
P-23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
P-24	++	++	-	-	+++	+++	++	++	++	++
P-25	++	++	++	++	++	++	/	/	++	++
P-26	++	++	+	+	+	+	++	++	++	+++
P-27	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
P-28	++	++	-	-	+	+	+++	+++	++	++
P-29	+++	+++	-	-	++	++	++	++	++	++
К	-	-	-	-	-	-	-	-	+ ²	+ ²

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК“, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Таб. 7 Резултати за патогеност отчитани после десет и дванаесет дена од инокулацијата

	МК-1		МК-2		МК-3		МК-4		МК-5	
	21.0 9	22.09	21.0 9	22.09	21.0 9	22.0 9	21.0 9	22.0 9	21.0 9	22.0 9
P-6	/		++		++		++		++	
P-7	++		++		++		-		++	
P-8	+++		++		++		-		++	
P-9	+++		++		++		++		++	
P-10	+++		++		++		-		++	
P-11	+++		++		++		++		++	
P-12	++		++		+++		-		+++	
P-13	+++		++		++		++		++	
P-14	+++		++		++		++		++	
P-15	/		++		++		+		++	
P-15/1	+++		+++		++		++		++	
P-21	+++		++		+		++		++	
P-22	++		-		++		++		++	
P-23	+++		+++		+++		+++		+++	
P-24	++		-		+++		++		++	
P-25	++		++		++		/		++	
P-26	++		++		++		++		+++	
P-27	+++		++		++		++		++	
P-28	++		-		++		+++		++	
P-29	+++		-		++		++		++	
К	-		-		-		-		+ ²	

МК-1 Пиран

МК-2 Куртовска капија - бугарско семе

МК-3 Куртовска капија – турско семе

МК-4 Златен медал, Штип 2002

МК-5 Куртовска капија - ЈНУ „ИЈЗК”, Елита 2002

+ - појава на хлороза

++ - хлороза

+++ - некроза

++++ - овенување на лист

/ - опаѓање на лист

+¹ - овенување на листот без симптоми на некроза

+² појавување на позитивна реакција кај контролните листови

Биохемиски, физиолошки и одгледувачки одлики

Изолатите од оваа бактерија после три до четири дена од засејувањето на хранлива месопептонска подлога (**NA**) имаат колонии со жолта боја, 1-3 mm пречник, незначително испакнати, сјајни со цели и рамни ивици и правилен облик.

На месопептонска подлога обогатена со сахароза (**NAS**) имаат жолти колонии со пречник од 3-4 mm, тркалезни со правилни ивици.

На **King B** подлога колониите се жолти со пречник од 1-2 mm, тркалезни со правилни и рамни ивици, но овие колонии не создаваат флуоресцентен пигмент и не предизвикуваат гниење на плочките од компир.

На хранливата подлога со калциум карбонат (**YDCA**) бактериите се карактеризираат со жолта боја на колониите, слузеста конзистенција, 4-5 mm во пречник, сјајни, со правилни ивици, малку испакнати на средината.

При користење на хранлива подлога со trifeniltetraazolium chlorid (**TTC**) во концентрации од 0,1% и 0,02%, развојот во целост се инхибира на подлогата со 0,1% TTC, додека на 0,2% TTC само на некои изолати имаше многу слаб развој. Развојот на бактериите се инхибира на подлога со CuSO_4 , додека развојот на подлога со стрептомицин сулфат се инхибира.

При одгледување на бактериските изолати на чепови од компир, ткивото на чеповите омекнува. Од биохемиско-физиолошките одлики значајно е дека создаваат каталаза, фосфатаза, аминоксидидаза, но не создава оксидаза, уреаза, лецитиназа и фенилаланиндезаминаза.

Не вршат редукција на нитратите, не создаваат индол, создаваат H_2S од пептони и од цистин, го хидролизираат желатинот, ескулинот и Tween 80 но не го хидролизираат скробот.

Изолатите се развиваат во 5% NaCl на 35°C, а не се развиваат во 7% NaCl и на 41°C. Имаат оксидативен метаболизам кај O/F тестот на гликозата и негативен метаболизам на аргининот.

Добиените резултати од биохемиско, физиолошките и одгледувачките одлики се наведени во Таб. 8.

Таб. 8 Биохемиско-физиолошки и одгледувачки карактеристики на изолираните бактерии од пиперката

Карактеристики	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i>	
	Изолати	Контроли
Реакција по Грам	-	-
Редукција на нитрати	-	-
O/F тест на гликоза	O	O
Создавање на флуоресцентен пигмент	-	-
H ₂ S од цистеин	+	+
H ₂ S од пептони	+	+
Индол	-	-
Хидролиза на:		
Твеен 80	+	+
Желатин	+	+
Ескулин	+	+
Скроб	-	-
Развој на:		
35°C	+	+
41°C	-	-
Толерантност спрема:		
5% NaCl	+	+
7% NaCl	-	-
Развој на подлога со 0,1% TTC	-	-
Развој на подлога со 0,2% TTC	-	-
Активност на:		
оксидаза	-	-
уреаза	-	+
каталаза	+	+
фосфатаза	+	-
фенилаланиндезаминаза	-	-
лецитиназа	-	+
аминопептидаза	+	+
Осетливост на:		
Стрептомицинсулфат	V	+
CuSO ₄	+	+
Метаболизам на аргининот	-	-
Развој на чепови од компир	+	+
Гниење на плочки компир	-	-

+ = позитивна реакција

- = негативна реакција

O = оксидативен метаболизам

V=варијабилна реакција

nt = не е тестирано

Испитуваните изолати создаваат киселини од следниве јаглехидрати: D (+) гликоза, D (-) фруктоза, D (+) ксилоза, D (+) галактоза, L(+) арабиноза, сахароза и ескулин,

додека не создаваат киселини од: D (-) манитол, α -лактоза, рафиноза, L (+) рамноза, D (+) трехалоза, D (+) целобиоза, метил - α - D - глюкозид, дулцит, декстрин и скроб (Таб. 9).

Таб. 9 Користење на јаглените хидрати од страна на наши и контролни изолати

Јаглехидрати	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i>	
	Контроли	Изолати
D (+) гликоза	+	+
рафиноза	-	-
D (-) фруктоза	+	+
L (+) рамноза	-	-
сахароза	+	+
L(+) арабиноза	+	+
D (+) ксилоза	+	+
метил - α - D - глюкозид	-	-
D (-) манитол	-	-
D (+) галактоза	+	+
дулцит	-	-
D (+) целобиоза	-	-
D (+) трехалоза	-	-
α - лактоза	-	-
декстрин	-	-
глицерол	+	+
ескулин	+	+
скроб	-	-

+ = позитивна реакција

- = негативна реакција

O = оксидативен метаболизам

V=варијабилна реакција

nt = не е тестирано

6. РЕЗИМЕ НА ПОСТИГНАТИТЕ РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА:

6.1. На македонски јазик:

Бактеријата *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* е причинител на дамкавост по листовите од пиперката (*Capsicum annuum* L.) и е распространета во сите производни подрачја во Македонија. Промените што се јавуваат по листовите се изразени претежно во текот на летниот период, при крајот на јули, во текот на август и септември. Во последните неколку години благодарение на погодните климатски услови, појавата на бактериската дамкавост по листовите од пиперката е масовна.

Во текот на горенаведените месеци извршени се голем број на прегледи на растенија од различни делови на Струмичко и од заболените растенија извршени се изоляции од кои е добиена бактеријата *Xanthomonas a.* pv. *vesicatoria*.

Лисната дамкавост на пиперката предизвикана од оваа бактерија се јавува на отворено, најмногу во текот на месец јули и август.

Штетите кај пиперката од оваа фитопагена бактерија секоја година во просек се движат од 10-20%. Масовната појава на ова заболување во поедини години на некои површини го доведуваше во прашање целокупниот принос на пиперката. Таков беше случајот во летата 2003, 2004 и 2005 година, кога во сите производни реони на Струмичко кај речиси сите сорти на пиперка намалувањето на приносот беше од 20 до 80%.

Намалувањето на приносот главно е индиректна последица од оштетувањето на лисната површина на растенијата. Во некои случаи имаше опаѓање на лисната маса повеќе од половината од лисната маса, претежно на постарите листови, со што им се намалува асимилационата способност на растенијата, плодовите предвремено созреваат, значително се поситни и понеквалитетни.

6.2. На англиски јазик:

Xanthomonas axonopodis pv. *vesicatoria*, the causal agent of bacterial leaf spot of pepper (*Capsicum annuum* L.), occurs world-wide in all regions of pepper production in Macedonia. Bacterial spot on the leaves are most expression in the summer, particular at the end of July, August and September. In the last few years, because of the good climate conditions (warm and rainy weather), presence of bacterial spot on pepper leaves cause significant losses in the field.

During the period from June to September, from different production areas in Strumica are made surveys in open fields and from pepper plants with bacterial spots were isolate bacteria *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*.

The losses caused by this phytopathogenic bacteria in Macedonia were different every year, and they were estimated about 10-20%. In the period of summer 2003, 2004 and 2005, in all regions of pepper in Strumica, the damages were higher and the losses in all varieties of pepper are from 20-80%.

6.3. КЛУЧНИ ЗБОРОВИ

6.3.1. На македонски јазик: *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, *Capsicum annuum*, лисна дамкавост, фитопагена бактерија,

6.3.2. На англиски јазик: *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, *Capsicum annuum*, bacterial spot, phytopathogenic bacteria,

7. ЗНАЧАЈНИ НАУЧНИ СОЗНАНИЈА ЗДОБИЕНИ СО РЕАЛИЗАЦИЈАТА НА ПРОЕКТОТ:

Научните сознанија добиени од овој проект се од големо значење за заштитата на пиперката не само во нашата земја, туку и пошироко. Вакви проучувања се опишани во литературата во голем број на европски земји како и кај нашите соседи.

Статистиките и заклучоците наведуваат дека *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, има широк ареал на распространување и нејзиното следење и проучување треба да продолжи во континуитет за да се заштити производството на пиперка во Македонија.

8. КОРИСНИЦИ НА ИСТРАЖУВАЧКИТЕ РЕЗУЛТАТИ, НАЧИНИ НА ПРЕНЕСУВАЊЕ И ПРИМЕНА НА ИСТИТЕ:

Корисниците на истражувачките резултати ќе бидат директно производителите на пиперка како во поголемите производни центри така и индивидуалните производители кои имаат проблеми со насади под пиперки а кои поради неинформираноста за патогеноста на оваа бактерија употребуваат несоодветни сретства при третирање за нејзина заштита.

Резултатите од ова истражување ќе бидат пренесувани до производителите преку објавување на извадоци од истражувањето во различни часописи, учество на советувања за заштита на пиперките и во контакти со лица кои се заинтересирани за оваа проблематика или нивните парцели се директно загорени од појавата на болести кај пиперките.

9. ТЕХНОЛОШКИ ИНОВАЦИИ И ПАТЕНТИ

Лабораториските испитувања на патогените карактеристики на *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, претставуваат современи анализи за потврдување на присуството на овој патоген на насадите под пиперка како во Македонија, така и во светот.

10. МОЖНИ ЕКОНОМСКИ И КОМЕРЦИЈАЛНИ ЕФЕКТИ:

Економските и комерцијалните ефекти од ова истражување можат да се согледат како резултат на правилната и навремената дијагностика на бактериските заболувања кај пиперката и примена на адекватни хемиски средства за сузбивање.

Примената на адекватни и ефикасни средства за заштита ќе допринесе за намалувањето на бројот на третирањата и зголемувањето на нивниот ефект а воедно и со навременото откривање на болестите ќе се спречи раширувањето на фитоплазмите.

11. МЕЃУНАРОДНА СОРАБОТКА ОСТВАРЕНА ПРИ РЕАЛИЗА-ЦИЈА НА ПРОЕКТОТ ВО ИЗВЕШТАЈНИОТ ПЕРИОД:

При реализирањето на целите на проектот реализирана е успешна соработка помеѓу Институтот за јужни земјоделски култури и Институтот за Генетика од Бугарија.

Исто така доста е интензивна соработката и со други институции од странство, како што беа Земјоделските факултети во Белград и Нови Сад.

12. ОБЈАВЕНИ РЕЗУЛТАТИ КОИ ПРОИЗЛЕГУВААТ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО *

а) Оригинални научни трудови објавени во списанија во:

земјата: нема

странство: Characterization of *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* isolated from peppers in Macedonia, Journal of Plant Pathology (2006), 88 (3), 321-324.

б) Монографски публикации во:

земјата: _____

странство: _____

в) Трудови презентирани на научни собири во:

земјата: I Конгрес за заштита на растенијата - Охрид, 2005

странство: нема

13. МАГИСТЕРСКИ, ДОКТОРСКИ СТУДИИ, СПЕЦИЈАЛИЗАЦИИ, УСОВРШУВАЊА, СТУДИСКИ ПРЕСТОИ И КОРИСТЕЊЕ НА ЕКСПЕРТИ ВО ТЕКОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО ВО ИЗВЕШТАЈНАТА ГОДИНА

Инж. Накова Емилија, магистерска работа - во изработка;

Инж. Ковачевич Билјана, магистерска работа - во изработка;

Проф Др. Елисавета Стоименова, учество како експерт во текот на истражувањето

Проф Др. Невена Богацевска, учество како експерт во текот на истражувањето

14. ИСТРАЖУВАЧКА ОПРЕМА НАБАВЕНА ВО ТЕКОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО:

(Вид, марка, година на производство, намена, цена на чинење)

1. Кадичка за Електрофореза и регулатор на моќност - Thermo;
2. Трансилуминатор, UVITEC, за отчитување на гелот после електрофорезата;
3. Микропипета со 8 пипци - 50-300µl, Thermo, за нанесување на микроколичини супстанција (изолат).

* Во прилог на то~ките 12 и 13 да се достави spisok

15. РЕКАПИТУЛАЦИЈА НА ПОТРОШЕНИ СРЕДСТВА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОЕКТОТ: (во намени и извори на средства)

а) Надомест за истражувачи - пензионери

Проф. Др. Филип Пејчиновски - 6. 000, 00

б) Непосредни материјални трошоци:

Потрошена енергија, материјали и суровини: 45. 567, 00

Патувања во земјата: 2. 160, 00

Патувања во странство: 50. 495, 00

Дневници, теренски додатоци и други надоместоци: 10. 000, 00

Ангажирање на експерти: _____

Производни и непроизводни услуги
(информатички, ПТТ и сл.): 20.271,00

Одржување на научно-истражувачка опрема: 1.600,00

Набавка на научно-истражувачка литература: 2.000,00

Други трошоци: 407,00

В к у п н о : **150.000,00**

в) Извори на средства:

Сопствено учество: 10.000,00

Учество на други институции: нема

Учество на меѓународни институции: _____

Учество на Министерството за образование и наука: 140.000,00

В к у п н о : **150.000.00**

16. ПОВАЖНИ ЗАКЛУЧУВАЊА И НАСОКИ ЗА ПОНАТАМОШНИ ИСТРАЖУВАЊА КОИ ПРОИЗЛЕГУВААТ ОД НАУЧНО-ИСТРАЖУВАЧКИТЕ РЕЗУЛТАТИ:

Во текот на предвиденото истражување потврдени се и идентификувани патогените, биохемиско-физиолошките, одгледувачките, серолошките карактеристики и расите на бактериските изолати од првата група - *X. a. pv. vesicatoria*.

Познавањето на точната природа на бактериите причинители на заболувања кај пиперката ќе допринесе за нивно поефикасно сузбивање, зголемување на приносот и ќе даде допринос во заштитата на животната средина од неадекватно и непотребно третирање на растенијата со хемиски средства. Имено, со точната идентификација на поважните причинители на болестите ќе се знае и примената на соодветни мерки за нивно сузбивање.

Со овие истражувања може да се потврди и евентуалното присуство на нови досега непроучени патовари, раси или биотипови на одредени бактерии, кои досега не се регистрирани, а се карактеристични за нашето подрачје.

Ова истражување ќе допринесе за запознавање на пошироката научна и стручна јавност со карактеристиките на патогените бактерии кај пиперката во Македонија и Бугарија.

17. ВЕРИФИКАЦИЈА НА ЗАВРШНИОТ ИЗВЕШТАЈ:

- Одлука на научниот, наставно- научниот, стручниот орган за прифаќање на завршниот извештај (во прилог да се достави Одлуката):

бр. _____ од _____ година

Потпис на главниот истражувач: _____

Потпис на одговорното лице на институцијата: _____

Датум и печат: _____