

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број захтева: 277/1-7.4.  
Датум: 30.10.2013. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ  
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

## ЗАХТЕВ

за давање сагласности на извештај о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета” број 131/06), дате сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Маје Игњатов.

Кандидат **мр Маја (Василије) Игњатов** пријавила је докторску дисертацију под називом: «ДИВЕРЗИТЕТ ПОПУЛАЦИЈЕ *Xanthomonas* spp. ПАТОГЕНА ПАПРИКЕ У СРБИЈИ».

из научне области Фитомедицина.

Универзитет је дана 06.10.2009. године, својим актом 01 број 612-17/75/09 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «ДИВЕРЗИТЕТ ПОПУЛАЦИЈЕ *Xanthomonas* spp. ПАТОГЕНА ПАПРИКЕ У СРБИЈИ».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације мр Маје Игњатов, образована је на седници одржаној 26.06.2013. године, одлуком Факултета број 356/9-5.2. у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област

1. др Алекса Обрадовић, редовни професор, Фитопатологија,
2. др Јелица Балаж, редовни професор, Фитопатологија,
3. др Мирјана Милошевић, научни саветник, Биотехнологија,
4. др Јелица Гвозденовић-Варга, виши научни сарадник, Биотехнологија,
5. др Милан Ивановић, доцент, Фитопатологија.

Наставно-научно веће Пољопривредног факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, на седници одржаној 30.10.2013. године.

**ДЕКАН ФАКУЛТЕТА**

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 277/1-7.4.  
Датум: 30.10.2013. године  
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 73. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 30.10.2013. године, донело је

### О Д Л У К У

**I ПРИХВАТА СЕ** извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **мр МАЈА ИГЊАТОВ** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«ДИВЕРЗИТЕТ ПОПУЛАЦИЈЕ *Xanthomonas* spp. ПАТОГЕНА ПАПРИКЕ У СРБИЈИ».**

**II** Универзитет је дана 06.10.2009. године, својим актом 01 број 612-17/75/09 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

**III** Рад кандидата у часопису међународног значаја:

K. Gašić, M. M. Ivanović, **M. Ignjatov**, A. Calić, and A. Obradović, (2011): ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF *XANTHOMONAS EUVESICATORIA* BACTERIOPHAGES, Journal of Plant Pathology, 93 (2), 415-423

**ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
ДЕКАН**

---

**(Проф. др Милица Петровић)**

Доставити: кандидату, ментору др Алекси Обрадовићу, редовном професору, Институту за фитомедицину, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: **Оцена урађене докторске дисертације мр Маје Игњатов**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета - Универзитета у Београду бр. 356/9-5.2. од 26.06.2013. именована је Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације мр Маје Игњатов, истраживача сарадника Института за ратарство и повртарство у Новом Саду, под насловом: **„Диверзитет популације *Xanthomonas* spp. патогена паприке у Србији.”** Комисија у саставу др Алекса Обрадовић, ред. проф., др Јелица Балаж, ред. проф., др Мирјана Милошевић, научни саветник Института за ратарство и повртарство у Новом Саду, др Јелица Гвоздановић-Варга, виши научни сарадник Института за ратарство и повртарство у Новом Саду и др Милан Ивановић, доцент, на основу прегледа докторске дисертације, подноси следећи:

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација мр Маје Игњатов, написана је на 135 страна текста и садржи 24 табеле, 39 оригиналних фотографија и 1 шему. Испред основног текста написан је резиме са кључним речима на српском и енглеском језику.

Докторска дисертација се састоји од 8 основних поглавља: Увод (стр. 1-11), Преглед литературе (12-32), Циљеви истраживања (33), Материјал и методе (34-59), Резултати (60-92), Дискусија (93-106), Закључак (107-108) и Литература (109-131). На крају текста дисертације налазе се Биографија кандидата (132) и изјаве о ауторству (133). Поглавља Увод, Преглед литературе, Материјал и методе и Резултати садрже више потпоглавља.

**2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

**Увод.** У уводу је указано на површине, приносе и привредни значај гајења паприке у свету и нашој земљи. У оквиру овог поглавља су изнети подаци о распрострањености и значају бактерије *X. euvesicatoria* - проузроковача бактериозне пегавости листа и краставости плодова паприке. Указано је на штетност и економски значај патогена и губитке које наноси у производњи паприке. Наведено је да у агроеколошким условима Србије овај патоген сваке године изазива смањење приноса и квалитета плодова паприке, а појединих година се јавља и у епидемијским размерама. Стога, праћење присуства и његове распрострањености значајно је за утврђивање и спровођење адекватних мера контроле болести у производњи паприке.

**Преглед литературе.** У „Прегледу литературе”, које има 9 потпоглавља, представљени су доступни подаци из области која је предмет проучавања дисертације. У првом потпоглављу „Таксономска позиција бактерија *Xanthomonas* spp. проузроковача бактериозне пегавости паприке”, указано је да *Xanthomonas* spp. чине: *Xanthomonas euvesicatoria*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Xanthomonas perforans* и *Xanthomonas gardneri* као одвојене, појединачне врсте са својим карактеристикама. У другом потпоглављу „Епидемиолошко-еколошке карактеристике патогена” наведени

су најважнији подаци о биологији патогена, начинима преношења и одржавања из једне вегетационе сезоне у другу и начинима остварења инфекције. Паразитна природа бактерија *Xanthomonas* spp. описана је у потпоглављу „Патогене одлике.” Указано је да је провера патогености изолованих бактерија од посебног значаја и да само позитивна оцена оправдава проучавање осталих особина паразита до његове идентификације. Познавање биохемијске активности појединих врста бактерија изнето је у потпоглављу „Бактериолошке одлике” при чему је указано на њихов велики значај у карактеризацији сојева. Наведено је да се највеће разлике у биохемијском погледу међу сојевима испољавају у ензимским реакцијама као што су амилолитичка и пектолитичка активност, коришћење галактозе, декстрина и *cis*-аконитинске киселине. Истакнуто је да се на основу разлика у овим тестовима може извршити диференцијација врста *Xanthomonas* spp. У потпоглављу „Серолошке одлике *Xanthomonas* spp.” обрађени су литературни подаци о серолошким методама које су нашле примену у брзој и поузданој детекцији биљних патогена. Развојем биотехнологије у заштити биља, дизајнирани су прајмери за сваку врсту *Xanthomonas* spp. понаособ, што олакшава и убрзава идентификацију патогена, што је описано у шестом потпоглављу „Молекуларне одлике бактерија *Xanthomonas* spp.” Подаци о најновијим проучавањима расног састава патогена наведени су у потпоглављу „Физиолошке расе патогена”, при чему је наглашено постојање 11 физиолошких раса, што је важна чињеница за стварање отпорних хибрида и сорти паприке. Указано је, како на постојање и распрострањеност раса у свету, тако и на досадашња проучавања у нас. Објашњени су механизми отпорности биљака према *Xanthomonas* spp., а такође је указано и на проблем гајења осетљивог сортимената у Србији. Обзиром да у нашој зељи још увек доминирају хемијске мере заштите, у потпоглављу „Примена антибиотика и бакарних препарата”, указано је на недовољну ефикасност хемијских средстава и појаву резистентних сојева према бакру. Решење проблема би се могло потражити у примени биолошких препарата и бактериофага. У потпоглављу „Биолошка борба – бактериофаги”, приказанани су резултати који се односе на синтезу знања о биологији и епидемиологији патогена и са друге стране описана је могућност коришћења специфичних бактериофага. Такође, истакнуто је да се поред заштите усева, фаги могу користити и у идентификацији фитопатогених бактерија.

**Циљеви истраживања.** Основни циљ истраживања био је утврђивање састава популације *Xanthomonas* spp., проузроковача бактериозне пегавости паприке у Србији и усаглашавање резултата према најновијој систематици и номенклатури. Циљ је био усмерен и на утврђивање расног састава као и постојања природних непријатеља (суперпаразити, антагонисти) који прате популацију бактерија ради обезбеђивања материјала за развој метода заштите паприке.

Узимајући у обзир гајење осетљивог сортимената, одређивање и идентификација проузроковача бактериозне пегавости паприке и природних непријатеља је веома важно са аспекта заштите, оплемењивања и стварања отпорних генотипова паприке.

**Материјал и методе рада.** У 11 потпоглавља представљене су методе примењене за истраживања спроведена у пољу и лабораторији. Током 2008, 2009 и 2010. године прикупљени су узорци оболелих биљака са карактеристичним симптомима бактериозне пегавости, са различитих сорти паприке из 35 производних локалитета.

Изолатија је обављена мацерацијом фрагмената листа а потом засејавањем на хранљиву подлогу. За рад је одабрано 116 сојева укључујући контролне сојеве из других колекција. Методе проучавања патогености, инокулацијом биљака паприке и оценом хиперсензитивне реакције биљака дувана, описане су у потпоглављу „Патогене одлике проучаваних сојева”. Методе проучавања морфолошких одлика сојева описане

су у потпоглављу „Морфолошке одлике проучаваних сојева“ при чему су наведена два метода: разликовање бактерија по Граму помоћу КОН теста и посматрање морфологије трансмисионим електронским микроскопом. У потпоглављу „Одгајивачке одлике проучаваних сојева“ описана је метода за оцену развоја бактерија у течной (YS) подлози при 37°C, као и утицај различитих концентрација NaCl-а и трифенил-тетразолијум хлорида (ТТС). Методе проучавања осталих одлика описане су у потпоглављу „Биохемијско-физиолошке одлике сојева“ коришћењем следећих тестова: активност оксидазе и каталазе, редукција нитрата, хидролиза желатина, ескулина и скроба, активност пектолитичких фермената, метаболизам глукозе (О/Ф тест), стварање киселине из глукозе, галактозе, манозе и декстрина, коришћење *цис*-аконитинске киселине. Коришћене су две серолошке методе: DAS-ELISA тест и аглутинациони тест, а поступак рада детаљно је описан у потпоглављу „Серолошке одлике проучаваних сојева.“ У потпоглављу „Молекуларне методе проучавања“ описане су две методе диференцијације проучаваних сојева. Првим описаним методом врши се поређење проучаваних сојева у погледу грађе ДНК применом рестрикционе анализе. Другим молекуларни метод заснива се на примени ланчане реакције полимеразе уз коришћење специфичних прајмера.

Поступак утврђивања заступљености појединих физиолошких раса међу проучаваним сојевима описано је у потпоглављу „Утврђивање физиолошких раса.“ Оцена је извршена на основу реакције биљака паприке сорте Early Calwonder (ECW), њених изогених линија ECW-10 (*Bs1*), ECW-20 (*Bs2*), ECW-30 (*Bs3*) и биљака паприке *Capsicum pubescens* PI235047 (*Bs4*). Проучена је осетљивост одабраних генотипова паприке према раси П8 бактерије *X. euvesicatoria*: HS-2, Амфора, Пламена, Анита, Новосађанка, Паланачка бабура, Паланачко чудо, Слоново уво, Брилант Ф1, Бихар Ф1 и Бони. Проучено је дејство различитих концентрација бакар-сулфата ( $\text{CuSO}_4$ : 100 и 200 ppm), антибиотика стрептомицина и касугамицина (50, 100 и 200 ppm), на развој бактеријских ћелија у *in vitro* условима, што је описано у потпоглављу „Проучавање осетљивости проучаваних сојева према бактерицидима.“ У потпоглављу „Бактериофаги“, описан је поступак изолације бактериофага из земљишта узетог непосредно око заражених биљака паприке. Проучавањем круга домаћина, утврђена је специфичност према врстама *Xanthomonas* spp..

**Резултати.** Резултати истраживања обрађени су у оквиру 11 потпоглавља. Приказани су јасно, уз концизна текстуална тумачења, прегледне табеле и слике које илуструју делове истраживања. У потпоглављу „Распрострањеност патогена у Србији“ дат је детаљан опис симптома забележених током прегледа усева паприке у различитим локалитетима гајења, као и мапа географске распрострањености проузроковача бактериозне пегавости у Србији. Указано је да су у производњи паприке током 2009, 2010 и 2011. године доминирали осетљиви генотипови. Резултати о патогеним својствима проучаваних сојева описани су у потпоглављу „Патогене одлике проучаваних сојева.“ *Морфолошке одлике проучаваних сојева* указују да се ради о Грам-негативним, аспорогеним бактеријама, штапићастог изгледа. Потпоглавље „Одгајивачке одлике проучаваних сојева“ садржи опис изгледа колонија проучаваних сојева на стандардним и полуселективним подлогама, утицај температуре на пораст колонија, толерантност према различитим концентрацијама NaCl-а и трифенил-тетразолиум хлорида. Резултати проучавања приказани у потпоглављу „Биохемијско-физиолошке одлике сојева“ указују да проучавани сојеви разлажу глукозу оксидативно (О), не редукују нитрате, хидролизују желатин и ескулин али не и скроб, поседују фермент каталазу али не и оксидазу и пектиназу. Стварају киселину из манозе, глукозе, галактозе и декстрина, и развијају се на подлози са *цис*-аконитинском киселином.

Обзиром да су највише сличности имали са контролним сојем КФБ189, прелиминарно је закључено да проучавани сојеви припадају фенотипској групи А, односно врсти *X. euvesicatoria*. Разлике су забележене само међу контролним сојевима, и огледале су се у стварању киселине из галактозе, декстрина и *цис*-аконитинске киселине. Резултати два серолошка теста, ДАС ЕЛИСА теста и тест аглутинације, приказани су у потпоглављу „Серолошке одлике проучаваних сојева.” Оба теста указала су на униформне серолошке одлике сојева. Рестрикциона анализа проучаваних сојева као и диференцијација коришћењем специфичних прајмера описана је у потпоглављу “Молекуларне методе проучавања.” Резултати молекуларних проучавања потврдили су да сојеви имају одлике бактерије *X. euvesicatoria*. Утврђен је праг осетљивости PCR теста, а најнижа концентрација бактеријске суспензије у којој се могу детектовати бактерије износила је  $0,4 \times 10^3$  CFU/ml. У потпоглављу „Утврђивање физиолошких раса” наведено је да проучавани сојеви припадају расама: П1, П3, П7 и П8 бактерије *X. euvesicatoria*. Од укупног броја проучаваних сојева, на основу оцењених реакција биљака, најзаступљенија је физиолошка раса П8 (93 соја), потом раса П7 (17 сојева), раса П1 са 5 сојева и раса П3 (1 сој). Указано је да су проучавани генотипови паприке испољили различит степен осетљивости према бактерији *X. euvesicatoria* (сој 263, П8) што је описано у потпоглављу „Проучавање осетљивости генотипова паприке према проузроковачу бактериозне пегавости.” Као отпорна издвојила се линија ECW-20 у оба експеримента, при концентрацијама инокулума  $10^6$  CFU/ml и  $10^8$  CFU/ml, док су остали проучавани генотипови показали различит степен осетљивости према бактерији *X. euvesicatoria*. Према приказаним резултатима у потпоглављу „Проучавање осетљивости проучаваних сојева према бактерицидима” утврђено је да су проучавани сојеви испољили различиту осетљивост према употребљеним бактерицидима (CuSO<sub>4</sub>, стрептомицин-сулфат, касугамицин), у *in vitro* условима. Проучавани сојеви показали су одређени степен резистентности према једињењу бакра, као и према антибиотику касугамицину. За разлику од ових једињења, према стрептомицину нису установљени резистентни сојеви, односно све примењене концентрације деловале су инхибиторно на развој сојева. Резултати добијени проучавањем активности 20 сојева фага према *Xanthomonas* spp. патогенима паприке представљени су у потпоглављу „Бактериофаги.” Проучавани сојеви фага испољили су литичку активност према свим проучаваним сојевима *X. euvesicatoria*. Овим проучавањима потврђено је присуство бактериофага као суперпаразита бактерије *X. euvesicatoria* у земљишту око биљака паприке са симптомима бактериозне пегавости. Такође, биологија бактериофага и специфичност према бактерији *X. euvesicatoria* указује на могућност њихове примене у биолошкој борби. Осим тога, обзиром да изолати бактериофага нису испољили активност према контролним сојевима бактерија *X. vesicatoria*, *X. perforans* и *X. gardneri*, могу се користити за брзу и поуздану диференцијацију бактерије *X. euvesicatoria*.

**Дискусија.** Добијени резултати дискутовани су уз концизна тумачења повезана са ранијим истраживањима спроведеним у нашој земљи и свету. Обзиром да паприка у нашој земљи има велики привредни значај, истакнут је и економски значај проузроковача бактериозне пегавости паприке. Наглашена је потреба за континуираним проучавањем популације *Xanthomonas* spp. проузроковача бактериозне пегавости паприке у Србији, обзиром на промене у заступљености раса патогена и систематици фитопатогених бактерија током последњих неколико година. Дат је веома детаљан увид у састав популације и распрострањеност *Xanthomonas* spp. патогена паприке у свету. Резултати вишегодишњег праћења бактериоза паприке у Србији, потврдили су присуство бактерије *X. euvesicatoria* у производњи паприке у расаду, заштићеном простору и отвореном пољу. Истакнуто је да уочени симптоми имају само

прелиминарни дијагностички значај, обзиром на то да се као проузроковачи бактериозне пегавости наводе три врсте бактерија из рода *Xanthomonas*: *X. vesicatoria*, *X. perforans* и *X. gardneri*. Проучавањима биохемијско-физиолошких, серолошких и молекуларних одлика утврђено је да сви проучавани сојеви припадају врсти *X. evesicatoria*. Захваљујући великом броју тестова дат је комплетан увид у одлике проучаваних сојева које се односе на морфолошке, патогене и одгајивачке карактеристике са освртом на досадашња истраживања у свету и код нас. Истакнуто је да је познавање биохемијске активности појединих врста бактерија од великог значаја у погледу њихове идентификације. Такође, оценом амилолитичке и пектолитичке активности извршена је диференцијација и прелиминарна потврда идентитета врста *Xanthomonas* spp. Међутим, иако су конвенционалне методе проучавања фитопатогених бактерија стандардним диференцијалним тестовима и даље у примени, увек је постојала тежња истраживача за развојем поузданијих, бржих и аутоматизованих метода у циљу потврде идентитета патогена. Сога је у дискусији анализирана примена и испитивање погодности одређених прајмера за успешну и брзу лабораторијску детекцију и идентификацију проучаваних сојева из паприке. Међу овим сојевима није утврђен полиморфизам, обзиром да су добијени рестрикциони профили проучаваних сојева били идентични са профилем контролног соја бактерије *X. euvesicatoria*. Напоменуто је да су примењене молекуларне методе расно неспецифичне. Стога, заступљеност појединих физиолошких раса међу проучаваним сојевима, одређена је на основу реакције биљака паприке сорте Early Calwonder (ECW), њених изогених линија ECW-10 (*Bs1*), ECW-20 (*Bs2*), ECW-30 (*Bs3*) и биљака паприке *Capsicum pubescens* PI235047 (*Bs4*). На основу разлика испољених у реакцији диференцијалних сорти паприке, утврђена је хетерогеност популације бактерије *X. evesicatoria* и установљено је да припадају расама П1, П3, П7 и П8. Као најзаступљенија издваја се раса П8. Обзиром на доминацију и заступљеност расе П8 у скоро свим регионима гајења паприке у нас, проучена је осетљивост 11 генотипова: HS-2, Амфора, Пламена, Анита, Новосађанка, Паланачка бабура, Паланачко чудо, Слоново уво, Брилант, Бихар и Бони. Обзиром да је већина проучаваних генотипова испољила висок степен осетљивости према проузроковачу бактериозне пегавости, као и да постоји изолован ген отпорности према најзаступљенијој раси патогена у нас, селекција паприке на отпорност била би значајан допринос контроли овог економски значајног обољења. Утврђен је различит степен осетљивости међу проучаваним сојевима према бактерицидима у *in vitro* условима. Међу проучаваним сојевима 19 је резистентно према  $\text{CuSO}_4$  (200 ppm), а 6 сојева према касугамицину концентрације 50 ppm. За разлику од бакар-сулфата и касугамицина, стрептомицин-сулфат је деловао бактерицидно и при најмањој концентрацији. Стога је указано да у недостатку ефикасних бактерицида решење треба тражити у интегралном приступу, односно синтези знања о биологији и епидемиологији патогена, технологији биљне производње, као и бактерицидном ефекту појединих супстанци. Посебан акценат стављен је на потенцијалну употребу бактериофага у заштити биља обзиром на њихиву специфичност и еколошку прихватљивост. У овом раду изоловани су фаги, специфични према врсти *X. euvesicatoria*, проузроковачу бактериозне пегавости паприке. Бактериофаги су, методом директне изолације, изоловани из узорака земљишта узетих непосредно око заражених биљака. Истакнуто је и да специфичност фага према појединим врстама или сојевима бактерија може бити коришћена у идентификацији биљних патогена, обзиром да је процедура детекције плакова веома брза и ефикасна. На основу различите специфичности фага према врстама *X. euvesicatoria*, *X. vesicatoria*, *X. gardneri* и *X. perforans*, могуће је диференцирати ове врсте.

**Закључци.** Закључци су правилно изведени и у потпуности произилазе из добијених резултата. Симптоми бактериозне пегавости лишћа и краставости плодова паприке испољавају се сваке године у Србији у већем или мањем интензитету. Из оболелих биљака изоловано је 116 сојева бактерија током 2008, 2009 и 2010. године. Проучавањем патогених, одгајивачких и биохемијско-физиолошких одлика установљено је да сви проучавани сојеви испољавају карактеристике бактерије *X. euvesicatoria*. Серолошким тестовима (DAS – ELISA, аглутинација) утврђено је да проучавани сојеви поседују исте антигене карактеристике. Применом молекуларних метода (RFLP, PCR) потврђено је да проучавани сојеви поседују одлике врсте *X. euvesicatoria*. На основу испољених реакција диференцијалних сорти и изогених линија паприке утврђене су 4 физиолошке расе: П1, П3, П7, П8. Најзаступљенија је раса П8, присутна у свим локалитетима у Србији. Проучена је осетљивост најчешће гајених генотипова паприке у Србији према најзаступљенијој раси (П8) бактерије *X. euvesicatoria*. Утврђено је да су сви проучавани генотипови паприке у нашим истраживањима испољили висок степен осетљивости према раси П8. Проучавани сојеви испољили су различит степен осетљивости према бактерицидима у *in vitro* условима. Међу проучаваним сојевима 19 је резистентно према  $\text{CuSO}_4$  (200 ppm), а 6 сојева према касугамицину концентрације 50 ppm. За разлику од бакар-сулфата и касугамицина, стрептомицин-сулфат је деловао бактерицидно и при најмањој концентрацији. Изолацијом из земљишта узетог непосредно око заражених биљака утврђено је присуство бактериофага. Проучавани сојеви фага специфични су према врсти *X. euvesicatoria*, док према осталим *Xanthomonas* spp. нису испољили активност.

Проузроковач бактериозне пегавости лишћа и краставости плодова паприке у Србији је *X. euvesicatoria*, распрострањен у свим рејонима производње паприке, чија популација садржи више физиолошких раса. Обзиром на постојање 4 физиолошке расе и гајење осетљивог сортимента препоручује се селекција на отпорност према најзаступљенијој раси П8. Резистеност проучаваних сојева према најчешће коришћеним бактерицидима у нас упућује на коришћење интегралних мера заштите. Утврђена је популација природних антагониста – бактериофага чиме се отварају могућности њихове примене у идентификацији патогена, као и у биолошкој заштити. Установљивање популације *Xanthomonas* spp., расног састава, осетљивости према бактерицидима требало би да постане континуиран процес и убудуће, обзиром на честе промене и појаву нових сојева и раса.

**Литература.** У дисертацији је наведено 267 референци, од чега 58 домаћих и 209 страних аутора. Избор референци је актуелан, одговара проучаваној проблематици, а цитиране су на умешан и правилан начин.

### 3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертације мр Маје Игњатов, под насловом: „**Диверзитет популације *Xanthomonas* spp. патогена паприке у Србији**“ представља оригиналан истраживачки рад од научног и практичног значаја. Спроведеним истраживањима испуњен је план наведен у пријави докторске дисертације. Дисертацијом су обухваћена истраживања проузроковача бактериозне пегавости паприке у Србији, његових биолошких карактеристика, распрострањености, разноликости популације, односа патоген – биљка домаћин, као и присуство природних непријатеља патогена као потенцијалних агенаса у биолошкој контроли болести. Као нов резултат и научни допринос овог рада истичу се резултати који указују на присуство 4 различите расе патогена, при чему је раса П8 доминатна, чиме је одређен конкретан циљ будуће селекције на отпорност паприке према проузроковачу болести. Указано је такође и на преовлађујућу заступљеност

осетљивих сорти у производњи као на постојање и предност избора отпорних генотипова паприке. Конвенционалним и молекуларним методама су успешно диференцирани сојеви врсте *Xanthomonas euvesicatoria* од других *Xanthomonas* spp. патогена паприке и парадајза, а у примену је уведена нова, у свету од скоро прихваћена, фитобактериолошка номенклатура. Потврда присуства и активности бактериофага као природних непријатеља овог патогена паприке указује на потенцијал биолошког приступа контроли фитопатогених бактерија. Примена бактериофага је нова технологија у заштити биља од фитопатогених бактерија која је за сада једино комерцијализована у САД. Током израде докторске дисертације, на бази добијених резултата, проистекао је рад објављен у часопису међународног значаја категорије M22. У часописима националног значаја, категорије M51, објављена су три рада, као и више усмених саопштења на научним и стручним скуповима.

Имајући у виду остварене резултате, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата мр Маје Игњатов, под насловом: **„Диверзитет популације *Xanthomonas* spp. патогена паприке у Србији”** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду, да ову оцену усвоји и омогући кандидату да пред Комисијом јавно брани докторску дисертацију.

Чланови Комисије:

Др Алекса Обрадовић, ред. проф.  
(област Фитопатологија)  
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Др Јелица Балаж, ред. проф.  
(област Фитопатологија)  
Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет

Др Мирјана Милошевић, научни саветник  
(област Биотехнологија)  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Јелица Гвоздановић-Варга, виши научни сарадник  
(област Биотехнологија)  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Милан Ивановић, доцент  
(област Фитопатологија)  
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Београд, 9.IX.2013.