

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовано комисију: Наставно-научно веће Пољопривредног факултета у Новом Саду, на седници одржаној 18.02.2015. године</p> <p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>др Стеван Маширевић, ред. проф. за ужу научну област Фитопатологија, 14.02.2008., Пољопривредни факултет, Нови Сад-ментор</p> <p>др Радивоје Јевтић, научни саветник за ужу научну област Биотехничке науке, 13.05.2005., Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад</p> <p>др Ференц Баги, ред. проф. за ужу научну област Фитопатологија, 15.12.2016., Пољопривредни факултет, Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Мирјана, Стеван, Лалошевић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 18.04.1981., Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Пољопривредни факултет Нови Сад, смер заштита биља, дипломирани инжењер пољопривреде, смера заштита биља</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:</p> <p>Студије по старом програму</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду</p> <p>„Парцијална отпорност генотипова јечма према проузроковачу пепелнице (<i>Blumeria graminis</i> (DC.) Golovin ex Speer f. sp. <i>hordei</i> Em. Marchal)“</p> <p>научна област фитопатологија датум одбране 02.02.2010.</p>

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: **фитопатологија**

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Структура вирулентности популације *Blumeria graminis* (dc.) Speer f. sp. *tritici* (em. Marchal) на територији Србије

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Проузроковач пепелнице (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) је стални пратилац производње пшенице у агроеколошким условима Србије. Способност сексуалне и асексуалне репродукције, као и висок генетски проток патогена, чине да је проузроковач пепелнице генетски веома дивергентан, значајног потенцијала за адаптабилност и промену у вирулентности популације. До сада је утврђен знатан број патотипова овог патогена, док се велики број константно ствара, те је ефикасна отпорност пшенице краткотрајне природе. Рад на селекцији на отпорност пшенице према проузроковачу пепелнице је важан задатак oplemeњивачких програма широм света.

Циљ истраживања је био утврђивање структуре вирулентности популације патогена *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* која потиче са територије Србије, као и динамике њене промене током година. У полној популацији проузроковача пепелнице идентификована је вирулентност према свим генима пшенице за отпорност према проузроковачу пепелнице (*Pm* гени), током испитиваних година и у свим испитиваним локалитетима. Утврђене су статистички значајне разлике у вирулентности гена патогена према *Pm* генима домаћина, као и линеарни тренд промене фреквенције вирулентности гена полне популације *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*. Најнижу фреквенцију вирулентности у популацији током испитиваног периода испољила је комбинација гена V-5+6, док је фреквенција вирулентних гена V-6 и V-7 гена била на константно високом нивоу. Најзначајнија промена у популацији је карактеристична за комбинацију гена V-2+4б+6. У полној популацији патогена у испитиваном периоду ниједан изолат није испољио вирулентност према комбинацији гена *Pm17*, *Pm2+*, *Pm2+6* и *Pm5+6*. Кластер анализом утврђен је висок степен генетичког диверзитета изолата у зависности од године.

Анализом везе између гена авирулентних локуса утврђена је позитивна авирулентна веза између парова гена вирулентних према *Pm17* и *Pm2+6*, *Pm2* и *Pm2+*; *Pm2+* и *Pm3а*; *Pm2+* и *Pm1+2+9*; *Pm2+* и *P 2+4а+6*; *Pm3а* и *Pm8*; *Pm3а* и *Pm1+2+9*; *Pm3а* и *Pm2+6*; *Pm8* и *Pm17*; *Pm17* и *Pm1+2+9*; *Pm17* и *Pm2+6* и парова гена *Pm1+2+9* и *Pm2+6*. Пирамидинг ових парова гена може бити добра стратегија за продужетак периода ефикасности отпорности одређене сорте.

Најнижа фреквенција вирулентности полне популације утврђена је у локалитету Сремска Митровица. Највећи коефицијент генетичке удаљености утврђен је између изолата који потичу са датог локалитета и изолата који потичу са осталих испитиваних локалитета. Између генетичке и географске удаљености изолата проузроковача пепелнице за испитиване локалитете није утврђена статистички значајна линеарна веза.

Анализа структуре вирулентности бесполне популације указала је да комплексност патотипова проузроковача пепелнице расте са порастом усева. Гени патогена за вирулентност према генима *Pm3а* и *Pm2+* нису утврђени. Највишу фреквенцију вирулентности имао је ген за вирулентност према *Mld* гену за отпорност пшенице према проузроковачу пепелнице. Статистички значајне корелације су утврђене између полне и бесполне популације испитиваног патогена.

Истраживања су имала за циљ и одређивање отпорности генотипова пшенице која је условљена променом у популацији проузроковача пепелнице. Висок ниво парцијалне отпорности испољило је седам генотипова који у својој генеалогiji имају родитеља са комбинацијом гена *Pm5+6*, као и комбинацијом гена *Pm5+6* и *Pm2+4б+6*. На основу испитивања структуре вирулентности популације проузроковача пепелнице сматра се да је комбинација гена *Pm5+6* носиоц отпорности датих генотипова.

Докторска дисертација мр Мирјане Лалошевић је написана на 119 страна компјутерски обрађеног текста. Коришћен је фонт „Arial”, величина слова 12, проред 1.5 линија.

Дисертација садржи следећа поглавља: Увод (стр. 1-3); Преглед литературе (стр. 4-21); Циљ истраживања (стр. 22); Радну хипотезу (стр. 23); Материјал и метод (стр. 24-34); Резултате истраживања (стр. 35-76); Дискусију (стр. 77-89); Закључке (стр. 90-92); Литературу (стр. 93-107),

Прилоге (стр. 108-117).

У дисертацији се налази 10 табела, 37 графикона, 10 оригиналних фотографија, 140 литературних извора, оригинал на српском и сажетак на енглеском језику. На крају докторске дисертације се налази биографија кандидата.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Сви делови докторске дисертације су обрађени на уједначеном нивоу и на методолошки исправан начин.

Увод

У уводном делу кандидат јасно дефинише предмет рада. Истиче се значај пшенице као ратарске културе и утицај пепелнице коју проузрокује патоген *Blumeria graminis* (DC.) Golovin ex Speer f. sp. *tritici* на рентабилност производње. Образлаже се значај проучавања биологије наведеног патогена, као и стварање сорти пшенице које задржавају ефикасну отпорност за дужи временски период.

Преглед литературе

Преглед литературе је свестран и аутор га приказује кроз неколико поглавља указујући на значај проучавања структуре вирулентности популације проузроковача пепелнице, генетски веома варијабилног патогена. Такође у одвојеним поглављима наводе се типови отпорности пшенице према пепелници и значај стварања отпорних генотипова у систему одрживе производње пшенице. Кандидат детаљно наводи литературу и истраживања из ове области. Прегледом литературе обухваћена су досадашња истраживања на овом пољу у свету и код нас.

Циљ истраживања

С обзиром на висок потенцијал адаптабилности и промена у популацији патогена *B. graminis* f. sp. *tritici*, циљ истраживања је утврђивање структуре вирулентности популације наведеног патогена, која потиче са територије Србије, као и динамике њене промене током година. Такође, истраживања имају за циљ и одређивање отпорности генотипова пшенице која је условљена променом популације патогена.

Циљ истраживања је прецизан, јасно дефинисан и не одступа од формулација датих у пријави докторске дисертације.

Радна хипотеза

У дисертацији се полази од хипотезе да је током испитиваног периода дошло до промене у вирулентности популације, односно у вирулентности појединих гена испитиваног патогена. Очекује се и да ће се утврдити промена у доминантним патотиповима, као и у комплексности популације.

Такође, приликом утврђивања генетичке и географске сличности популације сматра се да ће корелација ових параметара бити ниска, с обзиром на висок потенцијал испитиваног патогена за ширење на дуге дистанце, а да територија Србије обухвата релативно малу површину.

Утврђивање структуре вирулентности полне и бесполне популације даће увид у сличност односно различитост истих и утврђивањем корелације између њих указаће на њихову повезаност. Тестирањем отпорности комерцијалних сорти, али и генотипова пшенице према проузроковачу пепелнице утврдиће се потенцијално постојање расно специфичних гена у њима, и/или њихов потенцијал за парцијалну отпорност. Ови резултати даће увид у ризик гајења испитаних сорти, као и могућност појаве епидемије *B. graminis* f. sp. *tritici* у агроклиматским условима који би погодвали развоју ове гљиве.

Такође, резултати ових истраживања усмериће селекцију пшенице у правцу избора ефикасних гена за отпорност према патогену *B. graminis* f. sp. *tritici*.

Радна хипотеза је добро постављена.

Материјал и метод рада

Метод рада обухвата поступак утврђивања структуре вирулентности 110 изолата који представљају полну популацију проузроковача пепелнице прикупљених у току четири године, на седам локалитета Србије. Описан је и метод утврђивања структуре вирулентности 21 изолата који представљају бесполну популацију проузроковача пепелнице, а који су прикупљени током три године у локалитету Римски Шанчеви. Кандидат детаљно описује поступак утврђивања фреквенције вирулентних гена проузроковача пепелнице, формула вирулентности, затим комплексност сваког добијеног изолата, као и могуће асоцијације гена у паровима на авирулентним локусима патогена.

Такође, у овом поглављу описан је и метод тестирања 596 генотипова пшенице на отпорност према проузроковачу пепелнице у контролираним условима стакларе у стадијуму сејанаца, као и пољским условима у стадијуму одраслих биљака током три сукцесивне године.

За истраживања је одабран одговарајући материјал и за анализу су примењене одговарајуће методе.

Резултати истраживања

Резултати истраживања су јасно и концизно изнети кроз логично подељена поглавља.

У полној популацији проузроковача пепелнице идентификована је вирулентност према свим генима пшенице за отпорност према проузроковачу пепелнице (*Pm* гени), током испитиваних година и у свим испитиваним локалитетима. Утврђене су статистички значајне разлике у вирулентности гена патогена према *Pm* генима домаћина, као и линеарни тренд промене фреквенције вирулентности гена полне популације *B. graminis* f. sp. *tritici*. Кластер анализом је утврђен висок степен генетичког диверзитета изолата у зависности од године.

Анализом везе између гена авирулентних локуса утврђена је позитивна авирулентна веза између парова гена вирулентних према *Pm17* и *Pm2+6*, *Pm2* и *Pm2+*; *Pm2+* и *Pm3a*; *Pm2+* и *Pm1+2+9*; *Pm2+* и *Pm2+4a+6*; *Pm3a* и *Pm8*; *Pm3a* и *Pm1+2+9*; *Pm3a* и *Pm2+6*; *Pm8* и *Pm17*; *Pm17* и *Pm1+2+9*; *Pm17* и *Pm2+6* и парова гена *Pm1+2+9* и *Pm2+6*.

У оквиру резултата истраживања дат је и преглед структуре вирулентности полне популације у зависности од локалитета. Највећи коефицијент генетичке удаљености утврђен је између изолата који потичу са локалитета Сремска Митровица и изолата који потичу са осталих испитиваних локалитета. Између генетичке и географске удаљености изолата проузроковача пепелнице за испитиване локалитете није утврђена статистички значајна линеарна веза.

Анализа структуре вирулентности бесполне популације указала је да комплексност патотипова проузроковача пепелнице расте са порастом усева. Гени патогена за вирулентност према генима *Pm3a* и *Pm2+* нису утврђени. Утврђене су статистички значајне разлике између вирулентности гена бесполне популације проузроковача пепелнице. Статистички значајне корелације су утврђене између полне и бесполне популације испитиваног патогена.

У поглављу које се односи на утврђивање отпорности генотипова пшенице која је условљена променом у популацији проузроковача пепелнице изнети су резултати указују на висок ниво парцијалне отпорности седам генотипова који у својој генеалогiji имају родитеља са комбинацијом гена *Pm5+6*, као и комбинацијом гена *Pm5+6* и *Pm2+4b+6*. На основу испитивања структуре вирулентности популације проузроковача пепелнице сматра се да је комбинација гена *Pm5+6* носиоц отпорности датих генотипова.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. Jevtić, R., Župunski, V., **Lalošević, M.**, Župunski, Lj. (2017): Predicting potential winter wheat yield losses caused by multiple disease systems and climatic conditions. *Crop Protection*, 99: 17-25. (M 21)
2. **Lalošević, M.**, Jevtić, R., Župunski, V., Maširević, S. (2016): Pepelnica -aristokratsko oboljenje pšenice. *Biljni lekar*, 44(5-6): 426-433. (M 52)

3. Jevtić, R., Mladenov, N., Hristov, N., Jerković, Z., **Lalošević, M.** (2015): Resistance varieties to powdery mildew through three wheat breeding cycles. International Wheat Conference, Sydney, Australia, Abstract Book, p. 133. (M 34)
4. Jevtić, R., **Lalošević, M.** (2012): Biodiversity of *Blumeria graminis tritici* in Serbia. International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity-Step in the Future-The Forth Joint UNS-PSU Conference, Novi Sad, Serbia, June 18-20, 2012. Book of Abstracts, p. 29. (M 34)
5. Jevtić, R., **Lalošević, M.**, Mihailović, D., Lalić, B. (2012): The Impact of Climate Change on the Asexual part of population of *Blumeria graminis tritici* in Vojvodina Region (Serbia). Proceedings of the 13th International Cereal Rusts and Powdery Mildew Conference, 28 Aug-1 Sept, 2012, Beijing, China. p. 23. (M 34)

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Кандидат је дошао до јасних и логичких закључака који указују да је током испитиваног периода на територији Србије дошло до промене у структури вирулентности полне и бесполне популације пепелнице.

На основу резултата добијених у оквиру докторске дисертације кандидат је дошао до следећих закључака:

- У полној популацији проузроковача пепелнице идентификована је вирулентност према свим познатим генима пшенице за отпорност према проузроковачу пепелнице, током испитиваних година и у свим испитиваним локалитетима. Утврђене су статистички значајне разлике у вирулентности гена патогена према *Pm* генима домаћина, као и линеарни тренд промене у фреквенцији вирулентности гена полне популације *B. graminis* f. sp. *tritici* током испитиваног периода. Најзначајнија промена у популацији је карактеристична за комбинацију вирулентних гена V-2+4b+6.
- Утврђени су парови гена чији пирамидинг може бити добра стратегија за продужетак периода ефикасности отпорности одређене сорте.
- Висок степен варијабилности, као и комплексност изолата *B. graminis* f. sp. *tritici* и полне и бесполне популације, указују на висок потенцијал за појаву епидемије испитиваног патогена у условима повољним за развој овог патогена. Статистички значајна корелација је утврђена између фреквенције вирулентних гена полне и бесполне популације.
- Висок ниво парцијалне отпорности испољило је седам генотипова који у својој генеалогiji имају родитеља са комбинацијом гена *Pm5+6*, као и комбинацијом гена *Pm5+6* и *Pm2+4b+6*. На основу испитивања структуре вирулентности популације проузроковача пепелнице сматра се да је комбинација гена *Pm5+6* носиоц отпорности датих генотипова.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Добијени резултати истраживања презентовани су систематски, јасно и прегледно. Део резултата приказан је у виду табела и илустративних графикона, који су аргументовано и уз одговарајуће коментаре и закључке допринели реализацији постављеног циља. Анализа резултата је коректна и целовита. У поглављу Дискусија резултати су адекватно тумачени, упоређивани и разматрани у односу на наводе других аутора. Коришћена је релевантна и савремена литература. На основу сопствених резултата истраживања и података из литературе, закључци су правилно формулисани.

На основу изнетог доноси се позитивна оцена начина приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација је урађена у складу са образложењем наведеним у пријави теме. Изведени експерименти током израде ове дисертације су у складу са претпостављеним циљем, планом и програмом датим у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све неопходне елементе за докторску дисертацију. Садржани су сви битни и неопходни елементи за научно истраживање третиране проблематике.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Докторска дисертација мр Мирјане Лалошевић представља оригиналан и самосталан научни рад. Резултати које кандидат износи представљају значајан допринос у познавању структуре вирулентности популације проузроковача пепелнице пшенице (*B. graminis* f.sp. *tritici*), а што је примарни корак у борби против истог. Проучавање бесполоног дела популације проузроковача пепелнице је тема малог броја досада објављених радова. Докторска дисертација мр Мирјане Лалошевић представља својеврстан допринос овој проблематици, што је од изузетног значаја, с обзиром да се анализом структуре бесполне популације омогућава прогноза појаве патогена и његове вирулентности у текућој години, а тиме и правовремена одлука о мерама контроле у току вегетације.

С обзиром да је кандидат дошао до закључка да се структура вирулентности популације испитиваног патогена мења из године и годину, као и да постоје разлике у генетској структури исте између појединих локалитета Србије, селекција на опорност пшенице према овом патогену представља тежак и захтеван задатак. Ипак, у оквиру дисертације утврђени су и ефикасни извори парцијалне отпорности према испитиваном патогену што је од изузетне важности за селекцију пшенице и оплемењивање на отпорност према патогенима.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Нису уочени недостаци у обради разматраног проблема који би могли имати утицаја на добијене резултате и проистекле закључке.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Стеван Маширевић, ред. проф.,
Научна област фитопатологија
Пољопривредни факултет, Нови Сад,
ментор

Др Радивоје Јевтић, научни саветник,
Научна област биотехничке науке
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
председник комисије

Др Ференц Баги, ред. проф.,
Научна област фитопатологија
Пољопривредни факултет, Нови Сад
члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.