

## 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)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>	
1.	Датум и орган који је именовао комисију Комисију за оцену докторске дисертације именovalo је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета у Новом Саду, 15.04.2012.
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><b>др Драган Гламочић</b>, редовни професор за ужу научну област Исхрана животиња (08.10.2009), Пољопривредни факултет, Нови Сад – ментор</p> <p><b>др Лидија Перић</b>, редовни професор за ужу научну област Сточарство (16.05.2012), Пољопривредни факултет, Нови Сад – ментор</p> <p><b>др Милош Беуковић</b>, редовни професор за ужу научну област Исхрана животиња (15.12.2014), Пољопривредни факултет, Нови Сад – члан</p> <p><b>др Драган Жикић</b>, ванредни професор за ужу научну област Анатомија, хистологија и физиологија животиња (24.03.2011), Пољопривредни факултет, Нови Сад – члан</p> <p><b>др Живан Јокић</b>, редовни професор за ужу научну област Исхрана животиња (21.09.2005), Пољопривредни факултет, Београд – члан</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>	
1.	Име, име једног родитеља, презиме: <b>Мирко Мирослав Ивковић</b>
2.	Датум рођења, општина, држава: 29.12.1985, Суботица, Србија
3.	Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Пољопривредни факултет, Сточарство, Дипломирани инжењер пољопривреде - мастер
4.	Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2009, Анимална производња
5.	Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:
6.	Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

### **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

**Природна угљенохидратна фракција из ћелијског зида квасца (*Saccharomyces cerevisiae*) у исхрани товних пилића**

### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

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

Огледи обухваћени овом дисертацијом испитивали су утицај природне угљенохидратне фракције изоловане из ћелијског зида квасца на бројлерске пилиће. У четири огледа праћен је утицај различитих нивоа препарата на телесне масе пилића, конверзију хране, морталитет пилића, дужине и масе црева, масе различитих органа, бактеријске популације црева, морфометрију црева, пехарасте ћелије у епителу црева и стање простирке. Добијени резултати, тумачени у контексту других истраживања на ову тему, указују да додаток препарата ћелијског зида квасца може довести до побољшања производних параметара бројлерских пилића, које је на истом нивоу или благо боље од просечних побољшања до којих доводе ранији слични препарати. Завршна телесна маса је просечно већа за око 40 g, утрошак хране по тони произведене живе масе смањен је за око 34 kg хране, а преживљавање пилића је веће за око 1,5%. Од испитиваних концентрација препарата, најефикаснијом се показала 0,04%, што је неколико пута нижа од уобичајено коришћених концентрација сличних препарата. Утврђена је велика варијабилност дејства препарата ћелијског зида квасца. Део ове варијабилности се може објаснити различитим условима узгајања пилића, где је дејство јаче када су пилићи у неповољнијој ситуацији, што је веома важно за практичну примену препарата. Утицаји додатка препарата на дужину танког црева и његових поједних делова, масе црева, масе органа, висину и ширину цревних ресица, дубину цревних крипти и остале везане параметре били су варијабилни. Није утврђено да постоји директна повезаност ових промена са производним резултатима. Установљен је изражен утицај препарата на пехарасте ћелије црева бројлерских пилића. Промене у бројности бактеријских популација у цревима нису детектоване.

Докторска дисертација кандидата Мирка Ивковића написана је на 146 страна А4 формата, на српском језику, ћириличним писмом. Дисертација садржи 11 слика, 2 графикона, 48 табела и 175 навода литературе. Испред основног текста, дисертација садржи кључну документацијску информацију на српском и енглеском језику, укључујући извод на оба језика. Дисертација је подељена у следећа поглавља: 1. Увод (6 страна), 2. Преглед литературе (19 страна), 3. Радна хипотеза (2 стране), 4. Материјал и метод рада (20 страна), 5. Резултати истраживања (45 страна), 6. Дискусија (29 страна), 7. Закључак (4 стране), 8. Литература (21 страна).

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

### 1. Увод

У уводном поглављу је, јасно и разумљиво, приказана важност истраживане теме и позиција теме у оквиру исхране и живинарства. Истакнут је изузетан економски значај исхране у живинарству и важна позиција адитива у смешама за исхрану живине. Образложени су разлози престанка употребе антибиотика у стимулативне сврхе у Европској унији и нашој земљи, и интензивна потрага за алтернативним решењима која је уследила. Указано је на значај истраживања природнијих и безбеднијих препарата, као што је природна угљенохидратна фракција (ПУФ) из хелијског зида квасца.

*Позитивно се оцењује.*

### 2. Преглед литературе

Преглед литературе обухвата пет потпоглавља. У првом од њих је приказана грађа и хемијски састав хелијског зида квасца са акцентом на садржај једињења за које се сматра да имају позитивно дејство у исхрани домаћих животиња - манана и бета глукана. Друго потпоглавље се бави сазнањима о механизмима деловања манозе и њених полимера, као што су везивање непожељних бактерија и микотоксина. Треће потпоглавље обрађује дејства бета глукана у исхрани домаћих животиња. У четвртном потпоглављу су приказани препарати на бази хелијског зида квасца и њихов састав, као и сродни препарати сличног састава. Пето потпоглавље обрађује досадашња сазнања о дејству препарата хелијског зида квасца на производне параметре бројлерских пилића. Сва потпоглавља користе велики број релевантних извора литературе, који су добро су систематизовани и коректно тумачени. Преглед литературе јасно и аргументовано приказује постојећа знања о препаратима хелијског зида квасца, њиховима механизмима деловања и производним ефектима до којих доводе.

*Позитивно се оцењује.*

### 3. Радна хипотеза

Радна хипотеза је јасно и концизно дефинисана у оквиру 8 кратких тачака. Хипотеза се логички надовезује на сазнања из ове области, приказана у поглављу Преглед литературе. Циљеви истраживања су јасни, адекватни и реални.

*Позитивно се оцењује.*

### 4. Материјал и метод рада

Ово поглавље детаљно и прецизно описује методологију сваког од четири изведена огледа. У првом огледу, два нивоа препарата су поређена са стандардном смешом и праћен је утицај на телесне масе пилића, конверзију хране, морталитет пилића, дужине и масе црева, масе различитих органа, бактеријске популације црева, морфометрију црева, пехарасте ћелије у епителу црева и стање простирке. У наредном огледу три концентрације препарата су поређене са контролном групом и праћени су исти параметри као у првом огледу, осим бактеријских популација, дужине и маса црева и стања простирке. У трећем и четвртном огледу, испитивања препарата су вршена на пилићима који су са 13 дана старости раздвојени у тежинске групе. Трећи оглед је, уз праћење производних параметара, обухватио испитивања цревних ресица и пехарастих ћелија епитела црева, док су се у четвртном огледу испитивали само производни резултати. Примењене методе истраживања су адекватне, а време и обим контроле узорака довољни да се изведу валидни закључци о ефекту примењеног препарата.

*Позитивно се оцењује.*

### 5. Резултати истраживања

Добијени резултати су приказани јасно, прецизно и систематично. Статистичка обрада резултата је адекватна. Резултати првог огледа су показали повећање телесне масе у почетном периоду, које се касније изгубило и унапређење конверзије као кључни ефекат додатка ПУФ-а. Концентрација препарата која је довела до унапређења конверзије била је 0,04%. За разлику од производних параметара, већ и нижа концентрација ПУФ-а од 0,02% је довела до увећања пехарастих ћелија у епителу празног црева. Сигнификантни ефекти на

остале праћене параметре нису забележени. Други производни оглед се одликовао слабијим производним резултатима пилића и изузетно снажним ефектом ПУФ-а. Додатак 0,02% ПУФ-а се поново показао недовољним да унапреди производне резултате пилића, али је додатак 0,04% ПУФ-а дао резултате који су међу најбољим забележеним за овај и сличне препарате. Битно су унапређени маса и преживљавање пилића, као и конверзија хране. Највиша концентрација ПУФ-а, 0,08%, није довела до бољих резултата у односу на концентрацију од 0,04%. Концентрације ПУФ-а које су довеле до унапређења производних параметара нису изазвале сигнификантне промене у морфологији цревних ресица и пехарастих ћелија, а концентрација од 0,02% јесте. Трећи оглед је изведен на пилићима подељеним у тежинске групе и обухватио је гровер период исхране. Сигнификантни ефекти препарата нису забележени, осим на дубину цревних крипти и број и величину пехарастих ћелија. Додатак ПУФ-а је успео да уклони разлике у овим параметрима између пилића малих почетних маса и осталих пилића. Четврти оглед је спроведен такође на пилићима раздвојеним у тежинске групе и показао је смањење морталитета пилића уз исхрану са додатком ПУФ-а, нарочито код пилића великих маса. Читаво поглавље је добро структурирано и логично подељено на потпоглавља.

*Позитивно се оцењује.*

#### **6. Дискусија**

Структура поглавља Дискусија је добро направљена. Резултати су најпре укратко продискутовани по огледима, како би се стекла слика о сваком од огледа и међусобној повезаности резултата унутар огледа, а затим су резултати свих огледа сумирани по појединим параметрима и поређени са бројним резултатима других аутора. Најпре су продискутовани производни параметри, а затим резултати микробиолошких, хистолошких и осталих испитивања. Дискусија је показала да се резултати добијени у четири огледа обухваћена дисертацијом уклапају у веома велику и живу тему истраживања, употпуњавајући досадашња сазнања. Допринос резултата дисертације према досадашњим сазнањима је коректно тумачен. Дискусија је логички исправна и објективна.

*Позитивно се оцењује.*

#### **7. Закључак**

Изведено је 8 закључака који јасно дају одговоре на постављене тезе. Закључци су јасни, логички изведени и добро образложени.

*Позитивно се оцењује.*

#### **8. Литература**

У поглављу су испавно наведени сви коришћени извори, њих 170. Већином су заступљени радови страних аутора и радови новијег датума.

*Позитивно се оцењује.*

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

**М. Ivković, L. Perić, D. Žikić, D. Cvetković, D. Glamočić, P. Spring:** Effects of a novel carbohydrate fraction on broiler performance and intestinal function. South African Journal of Animal Science 42 (2), 131-138, 2012. **M-23**

**М. Ivković, L. Perić, D. Žikić, D. Glamočić, P. Spring:** Effect of a novel carbohydrate fraction on broiler performance. 22nd International Symposium "Safe food production", June 19-25, 2011. Proceedings, 34-36, 2011. **M-31**

**М. Ivković, L. Perić, D. Beuković, D. Glamočić, P. Spring, L. Nollet:** Effect of different concentrations of a natural carbohydrate fraction on performance of broiler chickens. 18<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, October 31-November 04, 2011. Proceedings, 760-761, 2011. **M-33**

L. Perić, M. Ivković, D. Žikić, P. Spring: Effect of a novel carbohydrate fraction on intestinal morphology of broiler chickens. 20<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, August 24-27, 2015. Proceedings, 249-250, 2015. M-34

## VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

1. Додатак новог препарата ћелијског зида квасца (ПУФ) може довести до побољшања производних параметара бројлерских пилића. Ова побољшања су варијабилна, како у погледу побољшаног параметра (телесна маса, конверзија хране, преживљавање), тако и у погледу интензитета побољшања, а понекад и изостану. Просечно побољшање које се добија употребом новог препарата слично је или благо боље од просечних побољшања до којих доводе ранији слични препарати. Просечно побољшање завршне телесне масе износи око 40 грама, а максимално 170 грама. Просечно побољшање конверзије хране износи око 3,4 поена, односно 34 килограма хране по тони живе масе. Максимално побољшање конверзије достиже 7 поена. Просечно побољшање преживљавања пилића уз коришћење новог препарата износи 1,5%, а максимално достиже 4%.
2. Од испитиваних концентрација препарата, најефикаснијом се показала 0,04%, односно 400 грама препарата по тони хране. Иако је ова концентрација неколико пута нижа од уобичајено коришћених концентрација претходних сличних препарата, нови препарат је у овој концентрацији дао резултате подједнаке резултатима оптималних количина претходних препарата. Даље повећање дозе препарата није имало ефекта. Добијени резултати потврђују да је нови препарат концентрисанији од претходних.
3. Утврђена је велика варијабилност дејства препарата ћелијског зида квасца која се кретала од потпуног изостанка утицаја до веома снажних ефеката. Оваква варијабилност је више општа законитост него специфичност оваквих препарата, а велики број истраживања спровођених у разним условима са овим препаратима омогућује да ова варијабилност буде веома видљива на датом примеру. Иако шири преглед литературе не даје нарочито јасну слику о повезаности неповољних услова и здравствених изазова са испољавањем дејства препарата, у четири огледа обухваћена дисертацијом потврђена је хипотеза да се дејство јаче испољава када су пилићи у неповољнијој ситуацији. Најјаче дејство је забележено у огледу у коме су постигнути најслабији производни резултати, а најслабије у огледу са најбољим производним резултатима.
4. Пилићи чија телесна маса одступа од просека суочавају се са различитим проблемима. Код пилића нижих телесних маса јавља се већа дубина цревних крипти и мањи број и величина муциногених, пехарастих ћелија, што може указивати на неповољније услове у цревима, али су ипак конверзија хране и преживљавање код ове групе пилића били на нивоу пилића просечних маса. Насупрот томе, пилићи великих телесних маса имали су изражене проблеме у производним резултатима: лошију конверзију хране и повећано угињавање. Додатак ПУФ-а је делимично успео да ублажи уочене проблеме код пилића малих и великих телесних маса, не мењајући при томе битно резултат просечних пилића. Ови резултати наводе на закључак да препарат испољава своје дејство првенствено на пилићима угроженим одређеним проблемима, што је веома важно за његову практичну примену.
5. Нови препарат ћелијског зида квасца (ПУФ) не изазива увек промене у бактеријским популацијама црева довољно изражене да се могу детектовати конвенционалним микробиолошким методама са селективним подлогама. У огледу обухваћеном овом дисертацијом, додатак препарата није изазвао промене у броју укупних аеробних и анаеробних бактерија, лактобактерија, бифидобактерија, ентерокока и *E. coli* у садржају слепих црева бројлерских пилића. Ово не значи да препарат не остварује своје деловање путем утицаја на бактерије дигестивног тракта, већ наговештава да се може радити и о

<p>одређеном суптилнијем утицају који није лако доказати.</p> <p>6. Утицаји додатка препарата на дужину танког црева и његових поједних делова, масу црева, масу органа, висину и ширину цревних ресице, дубину цревних крипти и остале везане параметре нису конзистентни. Чини се да не постоји директна повезаност ових промена са производним резултатима, па се као закључак може претпоставити да се ради о ефектима који се јављају паралелно са побољшањем производних резултата, а не као узрок тог побољшања.</p> <p>7. Препарат ћелијског зида квасца утиче на пехарасте ћелије црева бројлерских пилића. У огледима обухваћеним дисертацијом, утицај је пре свега био изражен на површину пресека пехарастих ћелија, која указује на количину ускладиштених муцина у ћелијама, а често се среће и утицај на број пехарастих ћелија. Ово може бити последица директног деловања препарата или индиректног деловања преко утицаја на бактерије у цревима.</p> <p>8. Додатак препарата ћелијског зида квасца није утицао на стање простирке на којој су гајени пилићи. Влажност, температура и оцена стања простирке нису били под утицајем додатка овог препарата.</p>
<p><b>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</b> Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>Резултати су јасно и прегледно приказани уз коректну статистичку обраду. Тумачење добијених резултата је урађено објективно и логички, посматрајући добијене резултате у ширем контексту истраживања на ову тему и поредећи их са резултатима других аутора. <i>Позитивно се оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.</i></p>

<b>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>	
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 Дисертација је у потпуности урађена и написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.
2.	Да ли дисертација садржи све битне елементе Дисертација садржи све битне елементе.
3.	По чему је дисертација оригиналан допринос науци Дисертација је оригиналан и битан допринос науци по више основа. Испитивана је једна нова изолована фракција ћелијског зида квасца, са којом, пре истраживања обухваћених овом дисертацијом, нису вршена испитивања такве озбиљности и обима. Коришћена је иновативна методологија раздвајања пилића у тежинске групе, која раније није коришћена у испитивању овог и сличних препарата. Ова методологија је омогућила испитивање дејства угљенохидратне фракције ћелијског зида квасца на пилиће угрожених перформанси и здравственог стања, а без излагања пилића стресогеним факторима.
4.	Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Дисертација нема битних недостатака који би могли утицати на резултате истраживања и изведене закључке.
<b>X ПРЕДЛОГ:</b>	
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 Драган Гламочић, редовни професор – ментор

\_\_\_\_\_

др Лидија Перић, редовни професор – ментор

\_\_\_\_\_

др Милош Беуковић, редовни професор – члан

\_\_\_\_\_

др Драган Жикић, ванредни професор – члан

\_\_\_\_\_

др Живан Јокић, редовни професор – 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.