

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
Кандидата Душанке Ж. Вугарски
-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију: 16.06.2016. год., Наставно-научно веће Природно-математичког факултета, Универзитета у Новом Саду</p> <p>2. Састав комисије са назнаком 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 Драган Радновић, редовни професор, ужа научна област: Микробиологија, датум избора: 10.10.2011. Природно-математички факултет у Новом Саду, председник.</p> <p>Др Маја Караман, ванредни професор, ужа научна област: Микробиологија, датум избора: 15.05.2015, Природно-математички факултет у Новом Саду, ментор.</p> <p>Др Симонида Ђурић, доцент, ужа научна област: Микробиологија, датум избора: 27.02.2012., Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, члан.</p> <p>Др Ивана Максимовић, редовни професор, ужа научна област: Физиологија и исхрана биљака, датум избора: 27.05.2007., Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, члан.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p align="center">Душанка, Живојин, Вугарски</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 07.10.1958., Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, Основне академске студије – Заштита биља, Дипломирани инжењер пољопривреде</p>

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија,

-

Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, „Основни фактори развоја мицелијума гљиве буковаче (*Pleurotus* sp.)“, научна област: пољопривреда, семенарство, датум одбране: 19.07.2001.

Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

Пољопривреда - Семенарство

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„Утицај различитих супстрата на морфолошка, физиолошка и хемијска својства одабраних сојева гљиве буковаче *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. 1871“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

Ова докторска дисертација написана је на 141 страни, а садржи 7 поглавља, 42 слике, 62 табеле и 224 литературна навода.

Прво поглавље – Увод (1 страна). Изложена је основна проблематика истраживања са акцентом на значај и употребу гљива у исхрани, са посебним освртом на гљиву буковачу *Pleurotus ostreatus* као и биохемијском саставу плодних тела комерцијално гајених сорти који се квантитативно и квалитативно разликује од дивљих врста. На основу хемијских анализа плодних тела може се утврдити утицај супстрата на квалитет различитих сојева буковаче што би омогућило производњу гљива бољег квалитета са посебним акцентом на њихову лековитост и употребу у медицинске сврхе. Посебно је истакнут значај употребе супстрата који је базиран на остацима пољопривредне производње који су најзаступљенији на територији Војводине (пшенична слама, сојина слама, стабљике кукуруза и сунцокрета) а који су стога и најприступачнији, а самим тим и најекономичнији за производњу гљива.

Друго поглавље – Преглед литературе (47 страна). У 4 потпоглавља са једном сликом и у 41-ој табели обухваћен је приказ развојног пута контролисане производње буковаче у свету и код нас, истраживања нових и побољшање традиционалних супстрата техникама суплементације, морфолошке карактеристике буковаче са њиховим нутритивним својствима у зависности од супстрата, као и хемијски састав супстрата пре и после гајења буковаче, микробиолошка својства супстрата изражена кроз бројност микроорганизама, посебно сапротрофних гљива и амонификатора, као и ензимском активношћу дехидрогеназе и ензима целулитичког комплекса.

Треће поглавље – Циљеви истраживања (1 страна). У овом посебном поглављу наведени су основни циљеви који су поред најважнијег приноса и испитивања квалитета, морфолошког изгледа и хемијског састава гљива и испитивање хемијског и микробиолошког састава коришћених супстрата.

Четврто поглавље – Експериментални део (12 страна). У оквиру 4 потпоглавља у складу са дефинисаним циљевима истраживања обухваћен је детаљан приказ метода за одређивање одгајивачких, морфолошких карактеристика и хемијских својстава буковаче, као и хемијских и микробиолошких својстава супстрата, поткрепљен са три оригиналне слике плодних тела испитиваних сојева, NS 244, NS 355, NS 77.

Пето поглавље – Резултати и дискусија (64 стране). Обухвата интерпретацију свих експериментално добијених резултата у пет потпоглавља, путем 20 табела и 38 слика које су представиле резултате истраживања помоћу графикона и статистичких графикона - биplotова, као и дискусију истих, поткрепљену савременим литературним подацима.

Шесто поглавље – Закључак (4 стране). Закључци су донешени на основу резултата

и дискусије, а у складу са постављеним циљевима.

Седмо поглавље – Литература (12 страна). Списак литературе садржи 224 литературна навода коришћених у претходним поглављима ове докторске дисертације..

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Садржај – представља преглед основних поглавља и свих потпоглавља: чиме је омогућен брз преглед целокупне дисертације.

Увод – излаже основну проблематику истраживања којом се дисертација бави.

Преглед литературе – подељен је у 4 потпоглавља, која приказују развојни пут контролисане производње буковаче почев од 1938. године, када је почела да се гаји на облицама, пиљевини, па све до данас, када је базирана на добијању максималног приноса, употреби што јефтинијих лако доступних супстрата и добијању плодних тела што бољег квалитета. Пружа детаљан преглед литературних података о употреби различитих супстрата из целог света са освртом на нутритивне вредности гљива, њихов морфолошки изглед након плодоношења на различитим супстратима, као и хемијски састав супстрата пре и после гајења буковаче и могућностима његове даље употребе.

Циљеви истраживања, били су да се докаже, да се избором одговарајућег супстрата у чијој је основи пшенична слама, сојина слама, кукуруз и сунцокрет, може повећати принос различитих сојева буковаче, утврдити морфолошке особине и хемијски састав плодног тела гљиве са акцентом на разлике у хемијском саставу у односу на различите делове плодног тела (дршке и шешира), као и испитивање садржаја суве материје плодног тела због њеног значаја за технологију прераде, као и испитивање хемијског и микробиолошког састава супстрата пре и након производње због могућности његове даље употребе након плодоношења.

Материјал и методе – детаљно су приказане све фазе рада, почев од избора и припреме супстрата, засејавања гљива, њихове инкубације и фруктификације до узимања узорака за даље анализе. Детаљно су објашњени узимање морфолошких података, хемијске и микробиолошке анализе, након којих су добијени подаци обрађени помоћу основне и мултиваријантне статистичке анализе.

Резултати и дискусија – у 5 потпоглавља, дат је детаљан приказ добијених резултата који су упоређени са резултатима других истраживања са акцентом на период од последњих 20 година, за *P. ostreatus*, али гајену у различитим поднебљима на сличним или потпуно другачијим супстратима. Посебан значај ове дисертације је употреба супстрата који се појављују као нузпроизводи пољопривредне производње ратарских култура из Војводине, као и њиховом утицају на развој и квалитет различитих сојева буковаче. На основу добијених резултата о утицају појединих супстрата, посебно супстрата који садржи делове биљке кукуруз може се у дањем раду одредити за додавање суплемената, који би побољшали овај супстрат и омогућили добијање плодних тела одређеног квалитета односно хемијског састава што би омогућило већу употребу буковаче у медицинске сврхе. На основу испитаног хемијског састава сирових и искоришћених супстрата утврђен је утицај сваког соја појединачно на квалитет супстрата, као и могућности за њихову даљу употребу у пољопривредној производњи.

Закључци сумирају резултате указујући на значај употребе појединих супстрата, као и на потенцијал употребе буковаче у разградњи биљног материјала који настаје као нузпроизвод пољопривредне производње ради стварања висококвалитетне хране истовремено омогућавајући даљу употребу супстрата.

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

Кандидат Душанка Вугарски стекла је звање магистра наука 2001. године, те се на поступак одбране докторске дисертације примењују одредбе члана 30 Правила докторских студија Универзитета у Новом Саду из 2009. године са изменама из 2009., 2011. и 2013. године. До сада су из докторске дисертације кандидата публиковани следећи резултати:

Радови проистекли из истраживања у оквиру рада на докторској дисертацији:

1. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Červenski J., Jovićeвић D. (2005): Applicability of crops harvest residues in oyster mushroom production. *Natura Montenegrina*, Podgorica, (elektronski izvor), 4, 93-98. (M33)
2. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Červenski J, Klokočar-Šmit Z., 2007: Effect of Various Substrates on the Chemical Composition of Oyster Mushroom, Proceedings of the IIIrd Balkan symposium on vegetables and potatoes, *Acta Horticulture*, 729, 189-192. (M33)
3. **Bugarski D.**, Červenski J., Gvozdrenović-Varga J., Medić-Pap S., Danojević D., 2013: Chemical heterogeneity of oyster mushroom depending on the substrate, Abstracts, 1st International Conference on Plant Biology, 20th Symposium of the Serbian Plant Physiology Society, Subotica, 51-52. (M34)
4. **Bugarski D.**, Gvozdrenović-Varga J., Takač A., Jovićeвић D. (2012): Production method as an oyster mushroom quality determinant. *Contemporary agriculture*, *Savremena poljoprivreda*, Vol. 61 (special), Novi Sad, 138-146. (M51)
5. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Červenski J., Takač A. (2005): Supstrat kao faktor prinosa u proizvodnji bukovače (*Pleurotus ostreatus*), *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, sveska 41, 119-127. (M52)

Радови везани за методологију истраживања

1. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Vasić M., Jovićeвић D., Červenski J. (1995): Application of sunflower husks in preparing substrate for oyster mushroom production (*Pleurotus ostreatus*), *Pros. of The First Balkan Symposium on Breeding and Cultivation of wheat, sunflower and legume crops*, Albena, Bulgaria, 441-444. (M33)
2. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Takač A., Jovićeвић D. (1997): Influence of substrates on fructification of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), strain NS-16, *Acta horticulture*, 462, ISHS, 891-894. (M33)
3. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Červenski J., Jovićeвић D. (2002): Influence of different substrates on oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) production, *First symposium on horticulture*, 16-20 october, Ohrid, Republic of Macedonia, 97-101. (M33)
4. **Bugarski D.**, Gvozdrenović Đ., Jovićeвић D, (2002): Influence of Substrates on Fructification of Oyster Mushroom Strain NS-77 (*Pleurotus ostreatus*), *Acta horticulture*, (ISHS) 579, 355-358. (M33)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу добијених резултата истраживања након испитивања производње гљиве буковаче: три соја *P. ostreatus* (NS 77, NS 355 i NS 244), на седам супстрата, закључено је да постоји значајна разлика у приносу гљиве буковаче, како између сојева (NS 77 > NS 355 > NS

244), тако и у односу на састав примењених супстрата. Код сва три соја највиши приноси су добијени на супстрату Соја (C5), а најнижи на супстрату Пшеница (C1), који би требало користити само у комбинацијама.

Поређењем морфолошких особина плодног тела гљиве између анализираних сојева *P. ostreatus* на седам типова различитих супстрата, закључује се да постоји велика варијабилност између сојева, али не и између супстрата у односу на особине везане за шешир, док супстрати имају утицаја на дужину ножице (ДН) и ширину ножице (ШН), као и на масу ножице (МН) код соја НС 244.

Садржај воде у плодном телу *P. ostreatus* варира у зависности од супстрата, као и од сојева (НС 355 > НС 77 > НС 244). Супстрат Кукуруз (C6) се показао као најбољи, а Сунцокрет (C7) као најлошији са аспекта водног режима. Из добијених резултата закључујемо да је због најмањег садржаја воде сој НС 244 гајен на супстрату Сунцокрет (C7), најпогоднији за прераду, док су сојеви НС 355 и НС 77 гајени на супстратима Кукуруз (C6) и Пшеница+кукуруз (C3), због највећег садржаја воде, најпогоднији за употребу у свежем стању.

На основу анализа садржаја пепела, Р, Са и Си закључује се да поред варијабилности у количини пепела, Р, Са и Си везано за сојеве, постоји правилна прилагођеност одређеним супстратима. На супстрату Пшеница (C1) су уочени сви најнижи садржаји пепела, Са и Си, а највеће вредности су биле претежно на супстрату Кукуруз (C6). Садржај Fe, Mg, Mn у плодним телима сва три соја *P. ostreatus* није зависио од одређених супстрата већ је специфичан за сваки сој појединачно.

Садржај Zn у ножици, у зависности од соја и супстрата, је и до 7,3 пута мањи него у шеширу, док је садржај Na у ножици и до 9,3 пута већи од садржаја у шеширу. Садржај других макроелемената и микроелемента, је само процентуално нижи у ножицама у односу на шешир, али тај однос није статистички значајан (као код Zn и Na) из чега произилази да се сушене ножице могу користити у кулинарству, као и у медицинске сврхе.

Садржај целулозе, Р, К, Mn и Zn је виши у свим сировим супстратима у односу на садржај целулозе Р, К, Mn и Zn у супстратима након плодношења сојева НС 77, НС 355 и НС 244, док је садржај пепела, N, Na, Са, Mg, Fe и Си у сировим супстратима нижи у односу на супстрате након плодношења. Из добијених резултата закључујемо да је буквача разграђујући супстрате током фруктификације, повећала садржај пепела, N, Na, Са, Mg, Fe и Си у њима, чиме је омогућила њихову квалитетнију употребу у исхрани стоке и повртарској и производњи гљива.

Након плодношења *P. ostreatus* бројност сапротрофних гљива у супстрату се повећала у зависности од соја и његовог састава, што указује на већу доступност разграђене лигноцелулозне биомасе овој групи микроорганизама унутар различитих супстрата. Највећа активност соја НС 355 на разградњу лигноцелулозе у сагласности је са добијеним активностима ензима целулолитичког комплекса, јер је активност ендоглуконазе била највиша на супстратима након плодношења соја НС 355, као и активност целобиохидролазе и бета-глукозидазе. Закључено је да је активност дехидрогеназе код сојева *P. ostreatus* у супротности са активношћу ензима целулолитичког комплекса, јер је највиша на супстратима након плодношења соја НС 244.

Закључци истраживања у оквиру ове докторске дисертације јасно указују да се у целости одговорило на постављене циљеве.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Кандидаткиња је рационално приступила обради и анализи експерименталних података (резултата) које је успешно систематизовала у логичке целине, у складу са правилима научно-истраживачког рада. Резултати истраживања аналитички су представљени, статистички адекватно обрађени, детаљно продискутовани и критички упоређивани са литературним подацима. Осим тога, квалитетан графички приказ значајно доприноси њиховој

прегледности. Презентована је зрелост у анализи, приказивању и тумачењу резултата (добитених применом савремених и стандардних /класичних/ научних метода), као и у извођењу релевантних закључака (уз помоћ статистичке обраде података).

Комисија позитивно оцењује начин 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 написана је у складу са образложењем наведеним у пријави теме.**

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе
Ова докторска дисертација садржи све битне елементе. У току њене израде, Кандидаткиња је показала висок степен познавања проблематике истраживања; дала је обиман преглед савремених литературних навода; добро је поставила циљеве рада; применила је адекватне и савремене методе истраживања; статистички обрађене резултате јасно је приказала и критички продискутовала; на основу истих, извела је коректне закључке. На основу претходно наведеног, комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Душанке Бугарски једногласно закључује да докторска дисертација под називом „Утицај различитих супстрата на морфолошка, физиолошка и хемијска својства одабраних сојева гљиве буковаче *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. 1871 “ по квалитету, обиму и резултатима у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду докторске дисертације и да нема недостатака.

Комисија сматра да ова дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци
Комисија сматра да ова докторска дисертација представља оригиналан научни допринос из следећег разлога: презентовани резултати представљају прве податке о коришћењу и употреби специфичних супстрата који представљају остатке пољопривредне производње, а који су најзаступљенији на територији Војводине, као што су пшенична и сојина слама и стабљике кукуруза и сунцокрета. Као такви они су и најприступачнији за производњу гљива у нашем поднебљу. Лигноцелулозни материјал који представља отпад након пољопривреде производње може се искористити за производњу нутритивно вредних и медицински значајних врста гљива међу којима је *Pleurotus ostreatus* посебно значајна као врста која снижава ниво холестерола у крви, што свакако може утицати на здравље становништва које би чешће конзумирало гљиве у редовној исхрани као и на економски аспект саме производње. Овом дисертацијом је указано и на друге супстрате који се користе за производњу нутритивно квалитетне буковаче као што су кукурузне стабљике. Посебно треба истаћи значај анализираних генотипова испитиваних сојева који су показали различите морфолошке, хемијске и физиолошке карактеристике од којих је такође зависио и квалитет плодних тела гљиве буковаче и које би требало даље испитати на молекуларном нивоу.

На основу свега изнетог, **дисертација представља оригиналан допринос науци.**

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања
Комисија оцењује да дисертација не садржи формалне нити суштинске недостатке који би могли утицати на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене докторске дисертације и увида у самостални научно-истраживачки рад Кандидаткиње, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научним већима Департмана за биологију и екологију и Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду да се докторска дисертација Кандидаткиње **Душанке Ж. Бугарски**, под насловом „*Утицај различитих супстрата на морфолошка, физиолошка и хемијска својства одабраних сојева гљиве буковаче *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kunt. 1871*», прихвати, а Кандидаткињи одобри одбрана.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Драган Радновић
редовни професор, ПМФ, Нови Сад, председник

Др Маја Караман
ванредни професор, ПМФ, Нови Сад, ментор

Др Симонида Ђурић
доцент, Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан

Др Ивана Максимовић
редовни професор, Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан