

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовao комисију: Наставно-научно веће Пољопривредног факултета у Новом Саду, на седници одржаној 20.04.2022. године		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1.	Илин М. Жарко	Редовни професор
	презиме и име	звање
	Пољопривредни факултет	Повтарство, изабран 15.11.2004. године
	установа у којој је запослен-а	ужа научна област и датум избора
		Ментор
		функција у комисији
2.	Максимовић Ивана	Редовни професор
	презиме и име	звање
	Пољопривредни факултет	Физиологија и исхрана биљака, изабрана 25.04.2007. године
	установа у којој је запослен-а	ужа научна област и датум избора
		Председник комисије
		функција у комисији
3.	Тепић Хорецки Александра	Редовни професор
	презиме и име	звање
	Технолошки факултет	Прехрамбено инжењерство, изабрана 14.02.2020. године
	установа у којој је запослен-а	ужа научна област и датум избора
		Члан
		функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Ђорђе, Симеон, Војновић		
2. Датум рођења, општина, држава: 28.6.1996., Сремска Митровица, Република Србија		
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, Гајење њивских биљака, модул: гајење повтарских биљака, мастер инжењер пољопривреде		
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2020. година, Агрономија		

<p><b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p>
<p>Утицај биостимулатора и азота на принос и квалитет црног лука</p>
<p><b>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p>
<p>Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.</p>
<p>Докторска дисертација мастер инжењера пољопривреде Ђорђа Војновића је јасно и прегледно приказана у следећих девет поглавља: Увод (2), Циљ истраживања (1), Преглед литературе (7), Радна хипотеза (1), Материјал и метод рада (9), Резултати истраживања (86), Дискусија (13), Закључак (3) и Литература (8).</p> <p>Докторска дисертација написана је на 131 страни, и садржи 41 табелу, 19 графикона, 2 фотографије и 135 литературних навода.</p> <p>Дисертација садржи кључну документацију на српском и енглеском језику и биографију кандидата.</p>
<p><b>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p>
<p><b>Увод:</b> У поглављу увод кандидат описује утицај прекомерног и неуравнотеженог ђубрења азотом на принос и квалитет црног лука. У уводу су дефинисани биостимулатори и њихов значај у производњи поврћа. Кандидат је дефинисао начине производње црног лука у зависности од тога да ли су луковице намењене за свежу потрошњу или прераду. Кандидат указује на стање производње црног лука у Републици Србији и могућности за њено унапређење уз примену биостимулатора и одговарајуће ђубрење азотом.</p> <p><i>Комисија сматра да је кандидат правилно и свеобухватно приказао проблематику којом се истраживање бави.</i></p> <p><b>Циљ истраживања:</b> Кандидат је јасно и прецизно дефинисао циљ истраживања који је био да се постављањем огледа у пољским условима, утврди утицај биостимулатора и азота на принос и квалитет црног лука. Такође, циљ је био и да се утврди изношење азота, фосфора и калијума јединицом приноса црног лука у зависности од примењених биостимулатора и дозе азота.</p> <p><i>Комисија сматра да је кандидат правилно формулисао циљ истраживања.</i></p> <p><b>Преглед литературе:</b> Преглед литературе је јасно написан и груписан према проблематици која се обрађује. Консултовани су резултати истраживања о утицају биостимулатора и азота на принос и квалитет поврћа из претходног периода, а такође и најновија литература која се односи на тему дисертације.</p> <p><i>Комисија сматра да је кандидат користио одговарајућу литературу у складу са постављеним циљевима истраживања и да је детаљно упознат са најновијим истраживањима и сазнањима за проучавану област.</i></p> <p><b>Радна хипотеза:</b> На основу приказане проблематике истраживања и проучене литературе кандидат је правилно формулисао радну хипотезу, чијим тестирањем се даје могућност реализације постављених циљева истраживања. При постављању радне хипотезе пошло се од претпоставке да ће биостимулатори и азот имати значајан утицај на принос и квалитет црног лука. Такође, претпоставка је да ће биостимулатори смањити потребну количине азота у односу на стандардну дозу, а да се при том постигне висок принос и квалитет луковица.</p> <p><i>Комисија сматра да је кандидат јасно и правилно поставио радну хипотезу.</i></p> <p><b>Материјал и метод рада:</b> Кандидат је поглавље Материјал и метод рада у својој докторској дисертацији представио на јасан и прецизан начин, уз приказ начина постављања и извођења огледа. Пољски огледи су изведени у Госпођинцима и Сомбору током 2021. и 2022. године. На сваком од локалитета оглед је постављен као двофакторијални, по плану подељених парцела (split-plot метод), са случајним блок распоредом у по три понављања.</p>

Главне парцеле чине биостимулатори са следећим варијантама: 1. Контрола без биостимулатора (чиста вода). 2. Agasi® биостимулатор на бази морских алги. 3. HumiBlack® биостимулатор на бази хуминских и фулво киселина. 4. Tifi® биостимулатор на бази микоризних гљива из рода *Trichoderma sp.* и додатком *Glomus sp.* Потпарцеле чине различити нивои ђубрења азотом са следећим варијантама: 1. 64 kg N/ha. 2. 100 kg N/ha. 3. 150 kg N/ha (стандардна количина азота којом се ђубри црни лук у производној пракси). 4. 200 kg N/ha. Кандидат је детаљно описао методе узорковања и анализа биљног материјала, као и приказ временских услова током извођења огледа. За обраду података кандидат је користио одговарајуће статистичке методе.

*Комисија сматра да је кандидат користио одговарајућу методологију током свог истраживања, што је омогућило добијање поузданих резултата у складу са постављеним циљевима и хипотезом докторске дисертације.*

**Резултати истраживања:** Поглавље Резултати истраживања кандидат је представио концизно, јасно и детаљно уз одговарајуће табеле и графиконе са јасним текстуалним тумачењем и логичким распоредом. Одабране статистичке методе анализе података су адекватно употребљене у циљу тумачења добијених резултата.

*Комисија сматра да су резултати истраживања приказани на јасан, систематичан и прегледан начин, те да је текстуална интерпретација резултата спроведена јасно и логично.*

**Дискусија:** Добијени резултати су детаљно и критички анализирани и упоређени са резултатима других аутора, чија истраживања су проучавала исте или сличне проблеме, што је допринело извођењу правилних закључака који имају научни и практични значај.

*Комисија сматра да је дискусија свеобухватна, правилно и критички написана. Такође, на одговарајући начин кандидат је добијене резултате објаснио и упоредио са истраживањима других аутора.*

**Закључак:** Закључци су прегледно изнети, логички изведени из резултата истраживања и дискусије и произилазе из добро постављених циљева и адекватне методике рада.

*Комисија сматра да је кандидат дошао до закључака на основу резултата експерименталног рада примењивих у даљем научно-истраживачком раду и широкој производној пракси.*

**Литература:** Ово поглавље садржи списак 135 литературних јединица које је кандидат користио, и које у целости одговарају теми Докторске дисертације.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

#### **Рад у истакнутом међународном часопису (M 22)**

**Vojnović, Đ., Maksimović, I., Tepić Horecki, A., Karadžić Banjac, M., Kovačević, S., Daničić, T., Podunavac-Kuzmanović, S., Ilin, Ž. (2023):** Onion (*Allium cepa* L.) yield and quality depending on biostimulants and nitrogen fertilization-A chemometric perspective. *Processes*, 11: 684.

#### **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

На основу двогодишњих резултата испитивања утицаја биостимулатора и азота на принос и квалитет црног лука на два локалитета (Госпођинцима и Сомбору) и при два начина производње (директна сетва семена и из арпацика), може се закључити следеће:

- Биолошки принос је зависио од начина производње црног лука, биостимулатора и азота. У просеку за обе године, поредећи све биостимулаторе, највећи биолошки принос код

директне сетве био је на третману са *Trichoderma sp.* (83,5 t/ha), док је код производње из арпаџика највећи биолошки принос утврђен на третману са хуминским и фулво киселинама (54,1 t/ha).

- Биостимулатори и азот су значајно утицали на принос прве класе код оба начина производње. На парцелама са морским алгама ( $C_1$ ) и *Trichoderma sp.* ( $C_3$ ) које су ђубрене са  $N_{100}$ , остварен је статистички једнак принос прве класе у поређењу са стандардном дозом азота без биостимулатора ( $K \times N_{150}$ ), што је потврђено у обе године код црног лука из директне сетве. У случају луковица из арпаџика, ђубрењем са смањеним дозама азота ( $N_{64}$  и  $N_{100}$ ) у интеракцији са хуминским и фулво киселинама ( $C_2$ ), постигнут је статистички једнак принос прве класе у поређењу са  $K \times N_{150}$ .
- Учешће друге класе је зависило од ђубрења, те су најмања ( $N_{64}$ ) и највећа ( $N_{200}$ ) доза азота значајно утицале на формирање ситних луковица, односно друге класе код оба начина производње. Међутим, поредећи ефекат начина производње, црни лук из директне сетве је имао значајно веће учешће друге класе у односу на луковице из арпаџика.
- Највећи регресионо израчунат укупан принос код директне сетве био је у интеракцији са  $C_1$  и износио је 74,5 t/ha, где је за његово постизање требало 31,7% мање азота у односу на контролу, на којој је највећи регресиони принос износио 61,4 t/ha. У случају црног лука из арпаџика, на варијантама са  $C_2$  за остварење највећег регресионо израчунатог приноса, потребно је за 29,0% мање азота у односу на контролу.
- Код црног лука из директне сетве семена просечно изношење азота са 10 t приноса било је 16,4 kg, док је са 10 t луковица из арпаџика, изношење азота износило 27,3 kg. У просеку за оба начина производње, највеће изношење азота било је на третману са хуминским и фулво киселинама ( $C_2$ ). Потврђено је да са порастом дозе азота расте и његово изношење приносом.
- У зависности од начина производње, изношење фосфора са 10 t приноса из директне сетве било је 5,6 kg, а код производње из арпаџика 11,5 kg. У интеракцији биостимулатора и азота, највеће изношење  $P_2O_5$  са 10 t луковица из директне сетве семена било је на контроли са  $N_{150}$  и  $N_{200}$ , а код производње из арпаџика забележено је на варијанти са морским алгама ( $C_1$ ) и ђубрењу са  $N_{200}$ .
- Просечно изношење калијума са 10 t приноса луковица из директне сетве било 36,5 kg, док је при производњи из арпаџика износило 61,6 kg. Током двогодишњег испитивања, код црног лука из директне сетве, примена биостимулатора  $C_2$  и  $C_3$  значајно је смањила изношење калијума. У случају црног лука из арпаџика, сви биостимулатори су значајно смањили изношење калијума са приносом.
- Садржај суве материје је зависио од начина производње, биостимулатора и азота. Код луковица из арпаџика утврђено је значајно више суве материје у односу на црни лук из директне сетве. Ефекат биостимулатора  $C_2$  је значајно повећао садржај суве материје код директне сетве у обе године. У зависности од ђубрења азотом, код црног лука из арпаџика просечно за обе године, највише суве материје је било на варијанти  $N_{150}$ .
- У зависности од начина производње, значајно већи садржај фенола је утврђен код луковица из директне сетве. При истом начину производње, у просеку за биостимулаторе, на третману  $C_1$  измерен је значајно већи садржај фенола у односу на  $C_2$  и  $C_3$  током обе године огледа. У случају црног лука из арпаџика, на парцелама које су уобичајено ђубрене са 150 kg N/ha, применом  $C_3$  повећао се садржај фенола у односу на остале биостимулаторе, током обе године огледа.
- Утицај биостимулатора и азота значајно су утицали на садржај флавоноида код луковица из оба начина производње. Црни лук из директне сетве имао је значајно више флавоноида у односу на онај из арпаџика. У односу на варијанту  $K \times N_{150}$  која представља стандард у

пракси,  $C_1$  је значајно повећао садржај флавоноида при умањеним дозама азота  $N_{64}$  и  $N_{100}$ , код луковица из директне сетве. У случају производње из арпаџика,  $C_2$  је током 2022. године, значајно повећао ниво флавоноида при смањеном ђубрењу са  $N_{64}$  и  $N_{100}$ .

- У овом истраживању луковице из директне сетве имају значајно више антиоксиданаса у односу на оне из арпаџика, што је потврђено резултатима три антиоксидативна теста (DPPH, FRAP и ABTS). Просечно за оба начина производње, код луковица које су расле на третману са морским алгма забележен је највећи ниво антиоксиданаса у односу на контролу.
- Утврђена је корелација између садржаја фенола флавоноида и антиоксидативне активности црног лука из директне сетве семена и из арпаџика.

На основу свега, може се закључити да је најбоље резултате у повећању приноса у условима смањеног ђубрења азотом, код директне сетве имао третман са *Trichoderma sp.*, а код производње из арпаџика третман са хуминским и фулво киселинама. У случају квалитета, најбољи ефекат у повећању биолошки вредних материја, при смањеним дозама азота био је на парцелама са морским алгма, што је потврђено код оба система производње.

Биостимулатори на бази морских алги, хуминских и фулво киселина и *Trichoderma sp.* повећали су ефикасност искоришћавања азота из земљишта, што има значаја са економског становишта, али је важно и за очување животне средине.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

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

Резултати анализе утицаја биостимулатора и азота на принос и квалитет црног лука су правилно и систематично приказани и протумачени. Коришћене су одговарајуће статистичке методе за обраду података, које су допринеле правилном тумачењу резултата истраживања. Испитивана проблематика је јасно сагледана, резултати коментарисани и упоређени са истим или сличним истраживањима других аутора у домаћој и иностраној литератури.

*Комисија сматра да је кандидат јасно и логично приказао и тумачио резултате истраживања.*

#### **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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?  
Комисија сматра да је докторска дисертација написана у складу са образложењем које је наведено у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?  
Комисија сматра да докторска дисертација садржи све неопходне елементе научног рада.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?  
Комисија сматра да ова дисертација даје оригиналан допринос пољопривредној науци. Научни допринос се огледа у упознавању биолошких карактеристика црног лука и утицају биостимулатора и азота на формирање приноса високог биолошког и нутритивног квалитета намењеног домаћем тржишту, али и извозу. Такође, значај се огледа у томе јер је експерименталним путем прецизно утврђено да примена биостимулатора у условима смањеног ђубрења азотом може допринети постизању високог и стабилног приноса црног лука у поређењу са стандардном технологијом. Резултати истраживања ће стога бити примењиви у широкој производној пракси на породичним комерцијалним газдинствима која се баве овом производњом на значајним површинама.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?
Комисија није уочила недостатке докторске дисертације који би могли да утичу на добијене резултате.
<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу наведеног, комисија предлаже:
<b>а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;</b>
б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
в) да се докторска дисертација одбије.

Место и датум: Нови Сад, 01.06.2023.

---

Др Жарко М. Илин, ред. проф.,  
 ужа н. о. повртарство,  
 изабран 15.11.2004. године,  
 Пољопривредни факултет,  
 Универзитет у Новом Саду,  
 ментор

---

Др Ивана Максимовић, ред. проф.,  
 ужа н. о. Физиологија и исхрана биљака,  
 изабрана 25.04.2007. године,  
 Пољопривредни факултет,  
 Универзитет у Новом Саду,  
 председник

---

Др Александра Тепић Хорецки, ред. проф.,  
 ужа н. О. Прехрамбено инжењерство,  
 изабрана 14.02.2020., године,  
 Технолошки факултет,  
 Универзитет у Новом Саду, 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 и да исти потпише.