

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/13-5.1.
(Број захтева)

Веће научних области
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

25.12.2019.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Почетак критичног периода у сузбијању корова у хибриду сунцокрета толерантном на
имидазолиноне“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Фитомедицина

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Игор, Ибрахим, Елезовић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Одсек за заштиту биља
и прехранбених производа

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2003

4. Година уписа на докторске студије: 2017/2018.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Фитомедицина

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Сава Врбничанин

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације

1. Saric-Krsmanovic, M., Bozic, D., Radivojevic, Lj., Gajic Umiljenidic, J., **Vrbnicanin, S.** (2019): Response of Alfalfa and Sugar Beet to Field Dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) Parasitism: Physiological and Anatomical Approach. Canadian Journal of Plant Science, 99:1-11. DOI: 10.1139/cjps-2018-0050
2. **Vrbnicanin, S.**, Onć-Jovanović, E., Božić, D., Sarić-Krsmanović, M., Pavlović, D., Malidža, G., Jarić, S. (2017): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) productivity in competitive conditions. Archives of Biological Sciences, 69 (1): 157-166.
3. Šilc, U., Lososová, Z., **Vrbnicanin, S.** (2014): Weeds shift from generalist to specialist: narrowing of ecological niches along north-south gradient. Preslia, 86: 35-46.
4. Knezevic, S. Z., Elezovic, I., Datta, A., **Vrbnicanin, S.**, Glamoclija, Dj., Simic, M., Malidza, G. (2013): Delay in the critical time for weed removal in imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus*) caused by application of pre-emergence herbicide. International Journal of Pest Management, 59 (3): 229-235.
5. **Vrbnicanin, S.**, Kresović, M., Božić, D., Simić, A., Maletić, R., Uludag, A. (2012): The effect of ryegrass (*Lolium italicum*) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 121-131.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 25.12.2019. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/13-5.1.
Датум: 25.12.2019. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 25.12.2019. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **ИГОР ЕЛЕЗОВИЋ**, дипл. инж. и одобрава израда дисертације под насловом: **«ПОЧЕТАК КРИТИЧНОГ ПЕРИОДА У СУЗБИЈАЊУ КОРОВА У ХИБРИДУ СУНЦОКРЕТА ТОЛЕРАНТНОМ НА ИМИДАЗОЛИНОНЕ»**.

II За ментора се именује др Сава Врбничанин, редовни професор.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Игор Елезовић, дипл. инж.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за фитомедицину, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана 22.11.2019. године

Београд – Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: *Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Игора Елезовића, дипл. инж.*

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог Већа катедре за пестициде и хербологију и мишљења Наставно-научног већа Института за фитомедицину, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 30.10.2019. године, донело је одлуку бр. 32/11-6.1. да се образује Комисија у саставу др Драгана Божић, ванредни професор, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет (ужа научна област Хербологија), др Сава Врбничанин, редовни професор, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет (ужа научна област Хербологија) и др Горан Малица, научни саветник, Института за ратарство и повртарство у Новом Саду (ужа научна област Хербологија), за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Игора Елезовића, дипл. инж., под насловом: **"Критичан период у сузбијању корова и добијање већег приноса у хибриду сунцокрета толерантном на имидазолиноне"**.

Кандидат је дана 11.11.2019. године одбранио пријављену тему докторске дисертације, а потписан записник предат је у Студентску службу истог дана. У име Комисије председник др Драгана Божић, ванредни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Игор Елезовић рођен је 09.04.1975. године у Београду. Завршио је „XIV Београдску“ гимназију – природно математички смер. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Одсек за заштиту биља и прехранбених производа завршио је 2003. године са просечном оценом 8,50 (осам, 50/100). Дипломски рад под насловом „Ефикасност комбинације бентазона и дикамбе у сузбијању корова у усеву пшенице“ одбранио је са оценом 10 (десет). Докторске академске студије уписао је школске 2017/2018. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, на Катедри за пестициде и хербологију. На докторским студијама до сада је остварио 65 ЕСПБ бодова.

У оквиру размене студената 2002. године боравио је у Америци (Сан Себастиан) по пројекту „Заштита повртарских усева и цитруса у тропском климатском појасу“. У

периоду од 2005-2009. године радио је у компанији „Syngenta AG“ на пословима продаје, маркетинга и регистрације пестицида. Од 2010-2012. године радио је у Институту за заштиту биља и животну средину, Београд као истраживач сарадник у Одсеку за корове. Од 2013. године као оснивач и директор компаније „SOVA d.o.o. Pest and Biological Protection“ ради на пружању услуга биолошке заштите пољопривредних површина и објеката од нежељених птица.

На Ветеринарском факултету Универзитета у Београду 2005. године завршио је курс из области „Дезинфекција, дезинсекција и дератизација“. Током 2010. године у трајању од шест месеци обавио је стручно усавршавање на Универзитету у Небраска у САД (UNL – Huskell Agricultural laboratory – University of Nebraska – Konkord) из области проучавања критичног периода сузбијања корова у усеву сунцокрета.

У сарадњи са другим ауторима објавио је десет научних радова у домаћим и међународним часописима и у зборницима радова, од тога из категорија M21, M22, M24, M34 и M51 по један рад и из категорије M64 пет радова (Прилог 1). Сви научни радови кандидата се односе на истраживања из области заштите биља, доминантно хербологије. Познаје рад на рачунарима. Чита, говори и пише енглески језик. Члан је Друштва за заштиту биља Србије и Херболошког друштва Србије.

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Предложени наслов теме докторске дисертације је „Критичан период у сузбијању корова и добијање већег приноса у хибриду сунцокрета толерантом на имидазолиноне“, међутим Комисија сматра да треба да буде промењен у „Почетак критичног периода сузбијања корова у хибриду сунцокрета толерантном на имидазолиноне“.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1. Предмет и програм дисертације

У систему интегралних мера борбе против корова велики значај има познавање конкурентских односа усева-коров. Коровске биљке, као редовни пратиоци усева, стоје у директној конкуренцији (конкуренцији) са гајеном биљком за животни простор и природне ресурсе када су они у дефициту и/или када је бројност коровске популације висока (Kropff and van Laar, 1993). Интеракција усева-коров се чешће јавља посредно као што је конкуренција за животне ресурсе (вода, светлост, храниво). Коровске биљке, осим паразитских цветница, нису директно одговорне за физиолошки статус усева. Међутим, гајене биљке и корови се боре за расположиве ресурсе у непосредном окружењу, и спрам развијеног адаптивног механизма различито реагују на количину доступних ресурса у истој средини (Lindquist et al., 2010). У зависности од тога да ли је у питању конкуренција између популација исте или различитих врста може се говорити о интра- и интерспецијској конкуренцији. Овај сложен међуоднос биљака са различитих аспеката (еколошког, физиолошког, биохемијског, агрономског) је проучавао велики број истраживача у свету (Cavero et al., 1999; Zimdahl, 2000; Fraud-Williams, 2002; Knezevic et al., 2002, 2003, 2013; Kazinczi et al., 2009; Leskovseck et al., 2012; Zarch et al., 2017; Matos et al., 2019; Jursík et al., 2019), док код нас се овим проблемом бавило знатно мање истраживача (Oljača et al., 2007; Vrbničanin et al., 2012, 2017). На основу оваквих истраживања дефинишу се прагови штетности за одређену коровску врсту и усев при одређеним агроеколошким условима и технологији гајења усева. Дакле, као последица изражених конкурентивних односа корови могу да доведу до значајног па и потпуног губитка приноса усева, да утичу на квалитет приноса, узрокују значајан финансијски губитак итд. (Fraud-Williams, 2002).

Осим познавања прагова штетности и остали биолошко-еколошки чиниоци (врста усева и генотип, време сетве, густина и дубина сетве, резерве семена корова у земљишту) морају бити интегрисани са агротехничким мерама неге усева да би сузбијање корова било ефикасно у интегрисаном систему заштите усева од корова.

У развоју успешне концепције интегралних мера борбе против корова важно је поуздано дефинисање критичног времена/периода у сузбијању корова, КВСК/КПСК (Critical Time/Period Weed Control). Критичан период (време) је период у животном циклусу усева током ког корови морају бити уклоњени да би се избегали губитци у приносу усева (Zimdahl, 2000). Познавање почетка критичног периода је важно при доношењу одлуке у циљу правовремене примене хербица или других мера у сузбијању корова (физичких, агротехничких), тим пре ако се оне примењују после ницања усева. КПСК прецизно се може дефинисати на основу параметара компетиције који се прате у одређеним временским интервалима, а то су: (а) дужина трајања критичног периода током ког корови угрожавају усев; (б) максимална дужина времена пре него што се појаве корови и ступе у конкуренцију са усевом; (ц) критични период без корова; (д) минимална дужина потребног времена да усев буде без корова, односно, до ницања нових јединки које неће бити од компетитивног значаја за усев, тако да неће доћи до губитка приноса.

Познавање КПСК као и фактора који утичу на њега је основ: (а) за доношење одлуке кад је право време за сузбијање корова, и (б) за постизање високе ефикасности и економичности у сузбијању корова. КПСК зависи од врсте усева, структуре и бројности корова на парцели, конкурентске способности корова/усева и агроеколошких услова. На сложеност овог проблема су указали Hall et al. (1992) истичући да КПСК у окопавинским усевима се креће у периоду од 3-14 листова, док Ferrero et al. (1996) тврде да је почетак КПСК фаза 1-7, а да се она завршава са 7-10 развијених листова. Осим тога, почетак и дужина трајања КПСК зависи и од ђубрења. У условима редуковане прихране усева КПСК наступа раније у односу на пуну норму ђубрења (Evans et al., 2003). Такође, и норма сетве утиче на компетитивност усева, структуру и бројност корова те је и КПСК у директној корелацији са густином усева (Knezevic et al., 2003).

Корови могу знатно да умање принос сунцокрета, посебно се то односи на широколисне коровске врсте (Bruniard and Miller, 2001; Breccia et al., 2011). Тако нпр. метлавина (*Kochia scoparia*) при бројности од 0,3, 1, 3 и 6 биљака m^{-1} , присутна током целе сезоне у зони реда, смањује принос сунцокрета од 7, 10, 20 и 27%, истим редом као што је наведена бројност корова (Durgan et al., 1990). Исти аутори истичу да *K. scoparia* присутна само две недеље након ницања усева сунцокрета може да смање принос и до 6%. Дакле, непоштовање КПСК директно се одражава на принос усева. Дражић и сар. (1995) су утврдили губитке у приносу сунцокрета и до 30% када се окасни са сузбијањем корова. Осим тога, губитци у окопавинским усевима услед високе бројности корова и изостанка њиховог сузбијања, а што се дешава на мањим фармама, могу износити и 99% (Fanadzo, 2010).

Сузбијање дикотиледоних корова у дикотиледоним усевима као што је сунцокрет често представља велики проблем. У усеву сунцокрета то је изражен проблем јер се он сеје са великим међуредним размаком (70-76 cm) те у почетним фазама његовог раста и развоја остаје знатно простора за ницање пролећних (*Abutilon theophrasti*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Chenopodium* sp., *Polygonum lapathifolium*, *Xanthium strumarium* итд.) и летњих корова (*Amaranthus* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* sp., *Sorghum halepense* итд.) током првих недеља након ницања усева (Bruniard and Miller, 2001). Међутим, уколико ницање корова крене три или више недеља касније

у односу на кретање усева тада конкуренција изостаје, односно, усев добија на конкуритивној предности у односу на потенцијалне корове.

Открићем имидазолинон (IMI)-резистентне популације дивљег сунцокрета у Канзасу, САД, створене су могућности за селекцију (класичним методама оплемењивања) IMI-толерантних хибрида сунцокрета (Al-Khatib et al., 1998; Al-Khatib and Miller, 2000). Увођењем у производљу толерантних хибрида сунцокрета сузбијања корова у односу на не толерантне хибриде је постало: ефикасније, једноставније, економичније, флексибилније у погледу примене хербицида, погодније за примену хербицида после ницања узимајући у обзир КПСК и праг штетности корова, ефикасине по питању сузбијања воловода (*Orobanche cumana*) итд. За сада у нашој земљи постоји изван број истраживања о толерантности хибрида сунцокрета на имидазолиноне (Malidža et al., 2002a; Vrbnicanin et al., 2008; Божић, 2011) и њихове употребе као компоненте у програму сузбијања корова (Малица и сар., 2002b), међутим нема уопште података о познавању почетка и дужине трајања КПСК у толерантним хибридима сунцокрета, што указује на потребу за овом врстом истраживања чија вредност ће се огледати у научном и стручном доприносу у хербологији.

Програм истраживања ће обухватити следеће: утврђивање почетка КПСК у Рими хибриду сунцокрета толерантног на имазамокс у различитим агроколошким условима, утврђивање губитка приноса и компоненти приноса у зависности од времена уклањања корова (ВВСН 14, 16, 19, 51, 61), дефинисање почетка КПСК на основу вегетативних параметара, затим у којој мери pre-em примена хербицида помера осетљиву фенофазу развоја сунцокрета према коровима тј. КПСК и да ли се почетак КПСК при механичком уклањању корова поклапа са почетком КПСК при комбинованој примени pre-em и post-em хербицида.

2.2. Научни циљ истраживања

Циљеви ове дисертације су: (а) да се на основу вегетативних параметара, приноса и компоненти приноса дефинише почетак КПСК при датим агроколошким условима и усвојеној технологији гајења толерантног Рими хибрида сунцокрета; (б) да се објасни зависност почетка и дужине трајања КПСК у сунцокрету у односу на агроколошке услове и плодност земљишта; (ц) да се утврде губитци у приносу и компонентама приноса сунцокрета у зависности од времена уклањања корова (фазе 3, 6 и 9 листова, фаза бутонизације, фаза пуног цветања); (д) да се утврди у којој мери примена pre-em хербицида (S-metolalor + флуорохлоридон) има утицаја на почетак КПСК у Рими хибриду сунцокрета; и (е) да се утврди да ли почетак КПСК при механичком уклањању корова са pre-em применом хербицида се поклапа са почетком КПСК при комбинованој примени pre-em и post-em (имазамокс + клетодим) хербицида.

. Предложена истраживања имају теоријски и практични значај. Планираним експериментима, проучавањем параметрима, анализом и обрадом добијених резултата прецизно ће се дефинисати почетак КПСК што представља значајан допринос у развоју ефикасне стратегије у склопу интегралних мера борбе против корова у хибриду сунцокрета толерантног на имидазолиноне. Резултати ових истраживања поред научног доприноса биће од изузетног значаја за произвођаче сунцокрета који поред ефикасности и економичности у сузбијању корова морају да воде рачуна и о антирезистентној стратегији за чију одрживост велики значај има познавање почетка и дужине трајања КПСК.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Основне хипотезе од којих се полази у оквиру ове докторске дисертације су:

- Време уклањања корова утиче на биолошку продукцију толерантног Рими хибрида сунцокрета: висину биљака, укупну свежу надземну масу, масу листова, лисну површину и индекс лисне површине.
- Време уклањања корова утиче на принос и компоненте приноса Рими хибрида сунцокрета.
- Примена хербицида после сетве а пре ницања усева (pre-em) има утицаја на почетак КПСК после ницања усева.
- Почетак КПСК при механичком (окопавањем) уклањању корова и примени pre-em хербицида се поклапа са почетком КПСК при комбинованој примени pre-em и post-em хербицида.
- Метеоролошке прилике (количина и распоред падавина, суме ефективних температура (GGD)) утичу на структуру и бројност корова у усеву сунцокрета, а тиме и на почетак КПСК.
- Тип и плодност земљишта утичу на структуру и бројност корова у усеву сунцокрета, односно има утицаја на почетак КПСК.
- Принос, компоненте приноса и GGD су у корелацији са почетком и дужином трајања КПСК у Рими хибриду сунцокрета.
- Помоћу једначине нелинеарне регресионе анализе у „R“ програму и „drc“ пакету (Dose Response Curve) могуће је израчунати релативни принос и почетак КПСК за губитак приноса сунцокрета од 5%.

4. Методе које ће се применити у истраживањима

Програмом ове докторске дисертације предвиђена су двогодишња истраживања у пољским условима и у Лабораторији за пестициде и хербологију Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

4.1. Основни подаци о огледу

За испитивање КПСК у хибриду сунцокрета толерантном на имидазолиноне огледи ће бити стационарани на две локације (Радмилавац: 44,75°N; 20,57°E и Сурдук: 45,06°N; 20,30°E), током две вегетационе сезоне у конвенционалном систему земљорадње. Семе толерантног хибрида сунцокрета Рими (толерантан на имазамокс), произведено у Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду, ће бити обезбеђено из овог института. Паралелно на оба локалитета огледи ће бити засновани по сплит-плот систему у три понављања, при чему ће величина експерименталне парцеле бити 5,6x10 m, односно 8 редова са међуредним размаком од 70 cm при стандардној густини сетве сунцокрета (55 000 биљака ha⁻¹). Цело експериментално поље ће бити подељено на две парцеле (А и Б) где ће се на једној половини применити земљишни хербициди (1,5 l ha⁻¹ Dual Gold 960 EC, Syngenta Agro, Dielsdorf, Switzerland (a.c. S-metolalhor) + 2 l ha⁻¹ Racer 25-EC Agan Chemical, Ashdod, Israel (250 g l⁻¹ флуорохлоридона)), а друга половина ће бити без примене земљишних хербицида. На сваком подпољу за одређивање почетка КПСК биће укључени следећи третмани: T₁- контрола тј. површина остаје закоровљена током целе сезоне; T₂- уклањање корова у фази 4 листа сунцокрета (BBCH 14); T₃- уклањање корова у фази 6 листова (BBCH 16); T₄- уклањање корова у фази 9 листова (BBCH 19); T₅- уклањање корова у фази

бутонизације (ВВСН 51); Т₆- уклањање корова у фази пуног цветања сунцокрета (ВВСН 61); Т₇- суперконтрола тј. перманентно одржавање површине без корова до краја вегетације; Т₈- примена фолијарних хербицида када корови достигну висину 5-10 cm ($1,2 \text{ l ha}^{-1}$ Pulsar-40 (40 g l^{-1} имазамокса) + $1,2 \text{ l ha}^{-1}$ Select super (120 g l^{-1} клетодима)). Сходно планираним третманима, након уклањања корова, иста површина ће се одржавати незакоровљена до краја вегетације. Примена хербицида биће обављена леђном прскалицом тип Solo са једним распрскивачем TeeJet XR11003 и радним притиском од 200 kPa уз утрошак 300 l ha^{-1} воде. Понављања ће бити одвојена изолационим појасем од 1 m.

Узорци за основну анализу плодности земљишта (чернозем и кречњачки чернозем) ће бити узети пред заснивање огледа, а сетва ће бити обављена машински сходно метеоролошким приликама током периода када се уобичајено усев заснива (април месец). Огледи неће бити прихрањивани нити штићени од патогена и штеточина осим третирања семена пред сетву са $1 \text{ l}/100 \text{ kg}$ Cruiser-om 350-FS (350 g l^{-1} тиаметоксама) због жичњака, сиве кукурузне пипе и репичиног бувача. Влажност ће бити обезбеђена природним падавинама. После цветања и завршене оплодње и заметања зрна оглед ће бити заштићен биоразградивом мрежом да би заштитили главице (ахеније) од птица и осигурали принос. Жетва ће бити обављена 1-2 недеље након постизања физиолошке зрелости семена (ахенија). Метеоролошки подаци ће бити преузети из Хидрометеоролошког завода Београд и метеоролошке станице експерименталног добра Радмиловац.

4.2.Методе рада

Хемијска анализа земљишта. Узорци земљишта са обе локације ће бити узети непосредно пред заснивање огледа по стандардној процедури. У Лабораторији за агрохемију Пољопривредног факултета Универзитета у Београду ће бити урађене анализе земљишта за основна хемијска својства и то: реакција земљишта (потенциометријски са стакленом електродом), садржај хумуса (дихроматна метода по Tjurin-у, модификација Simakova), укупни азот (семимикро Kjeldahl-овом методом) и садржај приступачног азота (методом по Bremner-у).

Мерење вегетативних параметара. Током обе вегетационе сезоне на оба локалитета биће мерени следећи вегетативни параметри: висина биљака (cm), свежа надземна маса (g биљци^{-1}), маса листова (g биљци^{-1}) и лисна површина ($\text{cm}^2 \text{ биљци}^{-1}$). Сви параметри ће бити мерени на 3 биљке по експерименталној површини непосредно пред уклањање корова према дефинисаној динамици (Т₂, Т₃, Т₄, Т₅, Т₆, Т₈), осим висине која ће бити мерена на 10 биљака по парцели. У третманима Т₁ (закоровљена контрола током целе сезоне) и Т₇ (незакоровљена контрола током целе сезоне) сви наведени вегетативни параметри ће бити мерени током свих времена уклањања корова (пет пута). За мерење лисне површине користиће се дигитални мерач лисне површине (Delta-T Devices, Burwell, Cambridge, UK). На основу измерене лисне површине рачунаће се индекс лисне површине (Leaf Area Index, LAI).

Утицај примене pre-em хербицида на КПСК. Иста процедура ће бити примењена и исти вегетативни параметри мерени као и у претходној методи, само што ће у овом делу бити укључен и ефекат примене земљишних хербицида ($1,5 \text{ l ha}^{-1}$ Dual Gold-a 960 EC + 2 l ha^{-1} Racer-a 25-EC).

Мерење приноса и компоненти приноса. Жетва сунцокрета ће бити обављена једну до две недеље након постизања физиолошке зрелости семена. Жетва ће се обавити ручно на дужини од 6 m, дуж два централна реда сваке експерименталне парцеле. Семе (ахенија) ће бити сушена до 11% валге када ће се мерити принос. Мериће се принос по биљци (kg биљци^{-1}) и јединици површине (kg ha^{-1}) у односу на

све дефинисане третмане ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7, T_8$) у оба подпоља. Поред стварног приноса по третманима рачунаће се и релативни принос сунцокрета изражен као проценат у односу на контролу која је током читаве вегетационе сезоне била без корова. Од компоненти приноса мериће се: пречник главице (cm), маса главице (g), маса семена (ахенија) у главици (g), маса 1000 семена (g), запреминска маса семена ($g\ r^{-1}$), и удео семена у маси главице (%).

Статистичка обрада података. За израчунавање стварног и релативног приноса сунцокрета користиће се ANOVA у пакету PROC MIXED и програм SAS. Релативни принос са сваке експерименталне површине ће бити рачунат као проценат у односу на контролу која је током целе сезоне била без корова. Тестирање значајности разлика између година, локација, третмана биће процењена на основу $P = 0,05$ вредности. За рачунање КПСК биће коришћена једначина следећег облика:

$$RY = ((1 / (\exp(K \cdot (GDD - D)) + F)) + ((F - 1) / F)) * 100 \quad [1]$$

где је: RY- релативни принос (% од контроле где су корови током целе сезоне уклањани), GDD – суме ефективних температура током вегетационог периода ($^{\circ}C$), D – сума ефективних температура до тренутка ницања корова, K и F су константе.

За израчунавање суме ефективних температура (Air Growing Degree Days, GDD) биће коришћена једначина:

$$GDD = \sum [(T_{\max} + T_{\min}) / 2 - T_{\text{base}}] \quad [2]$$

где су: $T_{\max}$ и $T_{\min}$ дневне максималне и минималне температуре ваздуха ($^{\circ}C$), T_{base} је температура на којој клија и ниче сунцокрет ($10^{\circ}C$).

Рачунање КПСК ће бити базирано на прихватљивом губитку приноса од 5%. За обраду података користиће се регресиона анализа у „R“ софтверу и „drc“ пакету (<http://mirrors.dotsrc.org/cran>). Разлике између параметара за сваку локацију и годину ће такође бити утврђене поређењем стандардних грешки ($\pm SE$) помоћу t и F теста са значајношћу од 5%.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Планирана истраживања у оквиру ове докторске дисертације по садржају и очекиваним резултатима нису била до сада предмет истраживања у нашој земљи, док у свету постоји значајан број резултата из области проучавања КПСК у различитим усевама. Очекује се да ће се на основу проучавања вегетативних параметара, приноса и компоненти приноса усева сунцокрета, врсте, бројности и масе корова при одређеним GDD вредностима које кореспондирају са временима уклањања корова поуздано дефинисати почетак КПСК у толерантом Рими хибриду сунцокрета за губитак приноса од 5%. Такође се очекује да ће примена pre-em хербицида померити почетак КПСК после ницања усева и тиме сузбијање корова у post-em учиними флексибилнијим. Добијени резултати ће дати одговор када је оптималан тренутак за сузбијање корова у post-em у различитим сезонама (различитим метеоролошким приликама) и у условима различите плодности земљишта. Познавање почетка КПСК ће допринети рационализацији примене хербицида у post-em а то је један од битних елемената антирезистентне стратегије. Рационална примена хербицида у толерантним хибридама сунцокрета ће ову технологију учинити за дуже време одрживом а то је изузетно важно с обзиром да за сузбијање широколисних корова и паразитске цветнице *Orobanch*

ситана у конвенционалним (не толерантним) хибридика сунцокрета нема хемијских решења.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације дипл. инж. Игора Елезовића, под измењеним насловом: „**Почетак критичног периода сузбијања корова у хибриду сунцокрета толерантног на имидазолиноне**“ Комисија сматра да је одабрана тема од великог значаја за науку и струку. Кандидат је током конципирања и писања пријаве и јавне одбране показао разумевање и знање везано за сложеност проблема, штете и могућности сузбијања корова у хибриду сунцокрета толерантног на имазамокс (ALS инхибитор). На основу чињеница написаних у пријави и изнетих у јавној одбрани, а које се односе на научни и стручни значај изабране проблематике, актуелности теме, полазних хипотеза, предложених метода рада Комисија сматра: (1) да ће егзактно бити дефинисан почетак КПСК у Рими хибриду сунцокрета толерантног на имазамокс (имидазолинони), (2) да ће се утврдити губитци у приносу од 5% и компонентама приноса хибрида Рими у зависности од времена уклањања корова током вегетационе сезоне, (3) да ће проучавани вегетативни параметри (висина биљака, свежа маса, лисна површина, индекс лисне површине) бити у корелацији са почетком КПСК у толерантном хибриду сунцокрета, (4) да ће се прецизно дефинисати разлике почетка КПСК у сунцокрета у зависности да ли је или не било примене хербицида после сетве а пре ницања усева, (5) да ће се на основу суме ефективних температура такође ближе дефинисати почетак КПСК и (6) да ће се сходно агроколошким условима предложити одржива стратегија у склопу интегралних мера сузбијања корова у толерантном Рими хибриду сунцокрета.

Истраживања ове врсте се први пут спроводе у нашој земљи и очекује се да ће ова теза пружити значајан допринос у развоју одрживе стратегије у склопу интегралних мера борбе против корова у хибриду сунцокрета толерантног на имидазолиноне.

На основу свега изнетог, Комисија у саставу др Драгана Божић, др Сава Врбничанин и др Горан Малица позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати поднету пријаву и дипл. инж. Игору Елезовићу одобри израду докторске дисертације под измењеним насловом „**Почетак критичног периода у сузбијању корова у хибриду сунцокрета толерантног на имидазолиноне**“.

Комисија за ментора ове докторске дисертације предлаже др Саву Врбничанин, редовног професора, Универзитета у Београду – Пољопривредног факултет.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора: **др Сава Врбничанин**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Saric-Krsmanovic, M., Bozic, D., Radivojevic, Lj., Gajic Umiljenidic, J., **Vrbnicanin, S.** (2019): Response of Alfalfa and Sugar Beet to Field Dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) Parasitism: Physiological and Anatomical Approach. Canadian Journal of Plant Science, 99:1-11. DOI: 10.1139/cjps-2018-0050
2. **Vrbničanin, S.**, Onć-Jovanović, E., Božić, D., Sarić-Krsmanović, M., Pavlović, D., Malidža, G., Jarić, S. (2017): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) productivity in competitive conditions. Archives of Biological Sciences, 69 (1): 157-166.
3. Šilc, U., Lososová, Z., **Vrbničanin, S.** (2014): Weeds shift from generalist to specialist: narrowing of ecological niches along north-south gradient. Preslia, 86: 35-46.
4. Knezevic, S. Z., Elezovic, I., Datta, A., **Vrbnicanin, S.**, Glamoclija, Dj., Simic, M., Malidza, G. (2013): Delay in the critical time for weed removal in imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus*) caused by application of pre-emergence herbicide. International Journal of Pest Management, 59 (3): 229-235.
5. **Vrbničanin, S.**, Kresović, M., Božić, D., Simić, A., Maletić, R., Uludag, A. (2012): The effect of ryegrass (*Lolium italicum*) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 121-131.

Београд-Земун

Дана 21.11.2019. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Сава Врбничанин, редовни професор
Универзитет у Београду -Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Хербологија)

др Драгана Божић, ванредни професор
Универзитет у Београду -Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Хербологија)

др Горан Малица, научни саветник
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
(ужа научна дисциплина: Хербологија)

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Игора Елезовића

РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА (M20)

Рад у водећем међународном часопису (M21 = 8)

Elezovic, I., Datta, A., Vrbnicanin, S., Glamoclija, Đ., Simic, M., Malidza, G., Knezevic, S. Z. (2012): Yield and yield components of imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus* L.) are influenced by pre-emergence herbicide and time of post-emergence weed removal. Field Crop Research, 128: 137-146.

Рад у истакнутом међународном часопису (M22 = 5)

Knezevic, S. Z., **Elezovic, I.**, Datta, A., Vrbnicanin, S., Glamoclija, Dj., Simic, M., Malidza, G. (2013): Delay in the critical time for weed removal in imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus*) caused by application of pre-emergence herbicide. International Journal of Pest Management, 59 (3): 229-235.

Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24 = 3)

Pavlović, D., Reinhardt, C., **Elezović, I.**, Vrbničanin, S. (2011): Identification of glyphosate resistance in *Lolium rigidum* Gaudin. Pesticidi i fitomedicina, 26 (4): 393-399.

ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА (M30)

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34 = 0,5)

Datta, A., **Elezović, I.**, Knežević, S. (2010): Derermination of critical time for weed removal in imidazolinone - resistant Sunflower. North Central Weed Science Society, 65th Annual Meeting, Lexington, K. Y. (USA). pp 159.

РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У ЧАСОПИСИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M50)

Рад у водећем часопису националног значаја (M51 = 2,0)

Јовановић-Радованов, К., **Елезовић, И.**, Врбничанин, С. (2004): Ефикасност комбинације бентазона и дикамбе у сузбијању корова у усеву пшенице. Acta biologica Jugoslavica – seria G: Acta herbologica, 13 (2): 505-510.

ЗБОРНИЦИ СКУПОВА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M60)

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64 = 0,2)

Тркуља, Н., Алексић, Г., Доловац, Н., Старовић, М., Кузмановић, С., Ивановић, М., **Елезовић, И.** (2008): Испитивање ефикасности новог препарата (Pergado F45 WG) за сузбијање *Plasmopara viticola* (Berk. & Curt.) у засаду винове лозе. IX Саветовање о заштити биља, Златибор. Зборник резимеа радова, 148.

Симић, А., Вучковић, С., **Елезовић, И.**, Нешић, З., Станисављевић, Р. (2009): Коришћење регулатора раста у спречавању полагања семенског усева. IV Симпозијум са међународним учешћем “Иновације у ратарској и повртарској производњи”, Београд. Зборник извода, 56.

Елезовић, И., Ћосић, З., Икановић, Ј., Милутиновић, М. (2009): Утицај физичких и хемијских мера сузбијања корова на морфолошке особине и принос сунцокрета. IV Симпозијум са међународним учешћем “Иновације у ратарској и повртарској производњи”, Београд. Зборник извода, 58.

Кнежевић, С., Малица, Г., Врбничанин, С., **Елезовић, И.**, Симић, М., Гламочлија, Ђ. (2010): Критични почетак за сузбијање корова у сунцокрету. X Саветовање о заштити биља, Златибор. Зборник резимеа радова, 100-101.

Кнежевић, С., Малица, Г., Врбничанин, С., **Елезовић, И.**, Симић, М., Гламочлија, Ђ. (2011): Критични период за сузбијање корова и добијање већег приноса у сунцокрету (*Helianthus annuus* L.) толерантном према имидазолинонима. XI Саветовање о заштити биља, Златибор. Зборник резимеа радова, 111-112.

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

- Al-Khatib, K., Baumgartner, J. R., Peterson, D. E., Currie, R. S. (1998): Imazethapyr resistance in common sunflower (*Helianthus annuus*). Weed Science, 46: 403–407.
- Al-Khatib, K., Miller, J. F. (2000): Registration of four genetic stocks of sunflower resistant to imidazolinone herbicides. Crop Science, 40: 869–870.
- Božić, D. (2011): Реакције коровских популација и хибрида сунцокрета према хербицидима инхибиторима ацетолатат синтетазе. Докторска дисертација одбрањена на Пољопривредном факултетзу Универзитета у Београду.
- Bruniard, J. M., Miller, J. F. (2001): Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower. Helia 24, 11–16.
- Breccia, G., Vega, T., Nestares, G., Mayor, M. L., Zorzoli, R., Picardi, L. (2011): Rapid test for detection of imidazolinone resistance in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Plant Breeding, 130: 109–113.
- Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M. L., Pardo, A. (1999): Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. Weed Research, 39: 225–240.
- Дражић, Д., Глушац, Д., Малица, Г. (1995): Осетљивост окопавина на неблаговременно сузбијање корова. Зборник радова Института за ратарство и повртарство, Нови Сад, 23: 293–299.
- Durgan, B. R., Dexter, A. G., Miller, S. D. (1990): Kochia (*Kochia scoparia*) interference in sunflower (*Helianthus annuus*). Weed Technology, 4: 52–56.
- Evans, S. P., Knezevic, S. Z., Lindquist, J. L., Shapiro, C. A., Blankenship, E. E. (2003): Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Science, 51: 408–417.
- Fanadzo, M., Chiduzza, C., Mnkeni, P. N. S. (2010): Efect of inter-row spacing and plant population on weed dynamics and maize (*Zea mays* L.) yield at Zanzokwe irrigation scheme, Eastern Cape, South Africa. African Journal of Agricultural Research, 5 (7): 518–523.
- Ferrero, A., Scanzio, M., Acutis, M. (1996): Critical period of weed interference in maize. In the Proceedings of the 2nd International Weed Control Congress. Copenhagen, Denmark, pp. 171–176.
- Froud-Williams, R. J. (2002): Weed Competition. In: Weed Management Habdbook, ninth edition (ed. Naylor, R. E. L.), Blackwell, pp. 16–39.
- Hall, M. R., Swanton, C. J., Anderson, G. W. (1992): The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). Weed Science, 40: 441–447.
- Jursík, M., Kolářová, M., Soukup, J. (2019): Competition, reproduction ability, and control possibilities of conventional and Clearfield® volunteer oilseed rape in winter wheat. Crop Protection, 122: 30–34.
- Kazinczi, G., Torma, M., Béres, I., Horváth, J. (2009): Competition between *Xanthium italicum* and crops under field conditions. Cereal Research Communications 37 (Suppl. 1): 77–80.
- Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Blankenship, E. E., Van Acker, R. C., Lindquist, J. L. (2002): Critical period of weed control: the concept and data analysis. Weed Science, 50: 773–786.
- Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Mainz, M. (2003): Row spacing influences critical timing for weed removal in soybean (*Glycine max*). Weed Technology, 17: 666–673.
- Knezevic, S. Z., Elezovic, I., Datta, A., Vrbnicanin, S., Glamoclija, Dj., Simic, M., Malidza, G. (2013): Delay in the critical time for weed removal in imidazolinone-resistant

- sunflower (*Helianthus annuus*) caused by application of pre-emergence herbicide. International Journal of Pest Management, 59 (3): 229-235.
- Kropff, M. J., van Laar, H. H. (1993): Modelling Crop-Weed Interactions. IRRI-CAB, International, Wallingford, UK.
- Leskovseck, R., Datta, A., Knezevic, S., Simoncic, A. (2012): Common ragweed dry matter allocation and partitioning under different nitrogen density. Weed Biology and Management, 12: 98-108.
- Lindquist, J. L., Evans, S. P., Shapiro, C. A., Knezevic, S. Z. (2010): Effect of Nitrogen Addition and Weed Interference on Soil Nitrogen and Corn Nitrogen Nutrition. Agronomy & Horticulture - Faculty Publications. Pp 420. <http://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacpub/420>
- Malidža, G., Škorić, D., Jocić, S. (2002a): Imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus*): Inheritance of resistance and response towards selected sulfonylurea herbicides. In the Proceedings of 15th International Sunflower Conference. Toulouse-France, 42-47.
- Малица, Г., Јоцић, С., Шкорић, Д., Орбовић, Б. (2002б): Сузбијање корова и воловода (*Orobanche cernua*) у сунцокрету толерантном према хербицидима из групе имидазолинона. XII Симпозијум о заштити биља и саветовање о примени пестицида, Златибор, Зборник резимеа радова, 84.
- Matos, C. da C. de, Teixeira, R. da S., Silva, I. R. da, Costa, M. D., Silva, A. A. da (2019): Interspecific competition changes nutrient: nutrient ratios of weeds and maize. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 182 (2): 286-295.
- Oljača, S., Vrbničanin, S., Simić, M., Stefanović, L., Dolijanović, Ž. (2007): Jimsonweed (*Datura stramonium* L.) interference in maize. Maydica, 52 (3): 329-335.
- Vrbničanin, S., Božić, D., Malidža, G., Dušanić, N., Pavlović, D., Barać, M. (2008): Tolerance of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to imazethapyr. Helia, 31 (48): 85-94.
- Vrbničanin, S., Kresović, M., Božić, D., Simić, A., Maletić, R., Uludag, A. (2012): The effect of ryegrass (*Lolium italicum*) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 121-131.
- Vrbničanin, S., Onć-Jovanović, E., Božić, D., Sarić-Krsmanović, M., Pavlović, D., Malidža, G., Jarić, S. (2017): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) productivity in competitive conditions. Archive of Biological Science, Belgrade, 69 (1): 157-166. DOI: 10.2298/ABS160212092V
- Zarch, M. J. B., Mahmoodi, S., Eslami, S. V. (2017): Evaluating the competitive ability of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars against tumble pigweed (*Amaranthus albus* L.) in Birjand region. Agroecology, 9 (1) Pe88-Pe101
- Zimdahl, R. L. (2000): Weed-crop competition. A. Rewiew, Corvallis, USA: International Plant protection Center, Oregon State University.