

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

430/2-4.1.

(Број захтева)

28.11.2018.

(Датум)

Веће научних области  
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев  
упућује)

## 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:

„Принос и квалитет смеша сточног грашка и овса у зависности од фазе коришћења и прихране  
азотом“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ратарство и повртарство

#### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Иван, Сузана, Крга

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Студијски програм  
Пољопривреда, модул Ратарство и повртарство

3. Година завршетка  
претходног нивоа студија: 2015.

4. Година уписа на докторске студије: 2015/2016.

5. Назив студијског програма  
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство

#### ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Александар Симић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Veljević N., **Simić A.**, Vučković S., Živanović Lj., Poštić D., Štrbanović R., Stanisavljević R. (2018): Influence of Different Pre-sowing Treatments on Seed Dormancy Breakdown, Germination and Vigour of Red Clover and Italian Ryegrass. *International journal of agriculture & biology*, 20: 1548-1554.
2. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., **Simić A.**, Krnjaja V. (2016): The Effect of Sward Structure and N Fertilization on the Grass legume Silage Quality. *Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi)*, 22:62-68.
3. Božičković A., **Simić A.**, Grubić G., Djordjević N., Stojanović B. (2016): Testing of a Modified Methodology for Determination of Mean Stage of Development in Alfalfa. *Crop Science*, 56: 891-898.
4. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., Krnjaja V., Vučković S., **Simić A.** (2016): The efficiency of nitrogen from fertilizer in lucerne cultivated as a pure sward or as a mixture with grasses. *Romanian agricultural research*, 33, 227-234 (Print ISSN 1222-4227; Online ISSN 2067-5720).
5. **Simić A. S.**, Dželetović Ž. S., Vučković S. M., Sokolović D. R., Delić D. I., Mandić V. T., Anđelković B. S. (2015): Upotrebna vrednost i akumulacija teških metala u krmnim travama odgajenim na pepelištu termoelektrane. *Hemijska industrija*, 69 (5):459-467

#### ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Виолета Мандић

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Bijelić Z., Krnjaja V., Stanković S., Muslić-Ružić D., **Mandić V.**, Škrbić Z., Lukić M. (2017): Occurrence of moulds and mycotoxins in grass-legume silages influenced by nitrogen fertilization and phenological phase at harvest. *Romanian Biotechnological Letters*, 22, 5, 12907-12914. (M23)
2. **Mandić V.**, Dorđević S., Stanojević D., Bijelić Z., Krnjaja V., Tomić Z., Dragicević V. (2016): Effect of bacterial seed inoculation on nitrogen dynamics, number of bacteria in soil under maize, and maize yield. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 17, 3, 1003-1010. (M23)
3. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., Krnjaja V., Vučković S., Simić A. (2016): The efficiency of nitrogen from fertilizer in lucerne cultivated as a pure sward or as a mixture with grasses. *Romanian Agricultural Research*, 33, 227-234. (M23)
4. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., Simić A., Krnjaja V. (2016): The Effect of sward structure and N fertilization on the grass-legume silage quality. *Journal of Agricultural Sciences*, 22, 62-68. (M23)

5. **Mandić V.**, Krnjaja V., Tomić Z., Bijelić Z., Simić A., Ružić Muslić D., Gogić M. (2015): Nitrogen fertilizer influence on wheat yield and use efficiency under different environmental conditions. Chilean Journal of Agricultural Research, 75, 1, 92-97. (M22)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 28.11.2018. 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: 430/2-4.1.  
Датум: 28.11.2018. године  
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 28.11.2018. године, донело је

## О Д Л У К У

**I ПРИХВАТА СЕ** извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **ИВАН КРГА, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ПРИНОС И КВАЛИТЕТ СМЕША СТОЧНОГ ГРАШКА И ОВСА У ЗАВИСНОСТИ ОД ФАЗЕ КОРИШЋЕЊА И ПРИХРАНЕ АЗОТОМ».**

**II** За ментора се именује др Александар Симић, ванредни професор.  
За другог ментора се именује др Виолета Мандић, виши научни сарадник Института за сточарство у Земуну – Београду.

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

**ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
ДЕКАН**

---

*(Проф. др Душан Живковић)*

Доставити: кандидату, менторима, Институту за ратарство и повртарство, Студентској служби и архиви.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Датум: 26. 10. 2018.

Београд-Земун

**Предмет:** Оцена пријаве теме докторске дисертације коју је поднео Иван Крга, мастер

Одлуком Наставно научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број: 33/10-3.1. од 26. 09. 2018. године, именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације Ивана Крге, мастер. Докторска дисертација је пријављена под насловом: „**Принос и квалитет смеша сточног грашка и овса у зависности од фазе кошења и различитих количина азотног хранива**“.

Комисија у саставу др Александар Симић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Саво Вучковић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Виолета Мандић, виши научни сарадник Института за сточарство у Земуну-Београду, прегледала је пријаву са прилозима и образложењем докторске дисертације и на основу тога подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. Наслов докторске дисертације**

Кандидат је пријавио докторску дисертацију под насловом: «**Принос и квалитет смеша сточног грашка и овса у зависности од фазе кошења и различитих количина азотног хранива**». Комисија сматра да је предложени наслов тезе у сагласности са предметом, програмом и научним циљем истраживања, али предлаже да поменути наслов треба променити у: «**Принос и квалитет смеша сточног грашка и овса у зависности од фазе коришћења и прихране азотом**»

### **2. Предмет и програм истраживања**

Гајење биљака у здруженој сетви на њивама, ливадама и пашњацима је широко распрострањено у производној пракси у свету. Здруживање усева укључује гајење два или више усева на истом простору. Мешање врста при гајењу може довести до низа добити, од краткорочног повећања приноса и квалитета усева, преко дугорочне одрживости агроекосистема, до социјалних и еколошких предности (Malezieux et al., 2009). Као социоекономски разлог наводи се да гајење у смеси смањује ризик од неуспеха производње хране за људе и животиње. Други разлози су везани за функционалне и еколошке предности смеша у односу на монокултуру. Разноврсност у смешама може смањити изложеност појединих врста нападима штеточина и болести, а даље ширење се смањује када је осетљива врста помешана са отпорном. Међутим, може доћи и до антагонизма између биљних врста у смеси, због алелохемијске инхибиције и конкуренције за природним ресурсима, тако да се продуктивност не мора нужно

повећавати при здруживању усева. Истраживања релативне продуктивности бинарних смеша састављених од две врсте и поређењем одговарајућих монокултура указало је на предности и недостатке смеша при остваривању приноса (Jolliffe, 1997). Међутим, преовлађују истраживања са већим релативним приносима смеша. Сматра се да тенденција надмашивања приноса смеша над монокултурама настаје услед компатибилног или комплементарног коришћења природних ресурса од стране здружених врста (Jolliffe, 1999).

Потенцијални механизми и утицаји настали гајењем у смешама се могу систематизовати на односе конкурентности (диференцијација врста по нишама, подељено коришћење ресурса и контрола корова), контролу штеточина и болести, подржавање (физички ослонац, снабдевање азотом и алелохемикалије) и пратећи биодиверзитет (станиште природних предатора, разноврсни остаци који подстичу земљишне микроорганизме) (Hauggaard-Nielsen et al., 2008).

Редовно снабдевање свежеом сточном храном је један од главних циљева узгајивача стоке и произвођача млека. Познато је да смеша трава (*Poaceae*) и легуминоза (*Fabaceae*), како вишегодишњих (влатастих трава и детелина), тако и једногодишњих (жита и грашка или грахорице) може дати уравнотежену крму, пошто се добијају неопходни угљени хидрати, протеини и минерали. За разлику од појединачних травних врста и легуминоза, избор смеше трава и легуминоза обезбеђује предуслове за одрживу крмну производњу. Смеша представника трава и легуминоза је у предности у односу на чист усев трава јер повећава принос биомасе и протеина дајући балансирану исхрану (Albayrak et al., 2011). Осим тога, доприноси се контроли ерозије и контроли корова, а и време коришћења смеша је обично дуже него појединачних компоненти. Обогаћивање земљишта са азотом се јавља услед активности нодула на корену легуминоза, што има за резултат повећање биомасе и садржаја азота у травној врсти смеше. Тиме се смањује примена минералних азотних ђубрива, спречава испирање азота у земљишту или његова акумулација у биљкама (Nešić et al. 2008).

Здруживање усева, пре свега жита и легуминоза, је ширењем одрживе пољопривреде све више заступљено у узгоју преживара на сточарским фармама, јер се може постићи самоодрживост крме на нивоу фарме, уз смањење улагања у азотна ђубрива и прилагођавање климатским променама (Anil et al., 1998). Добити су еколошке, агрономске и економске природе, укључујући унапређење земљишне плодности кроз везивање атмосферског азота, њено очување и смањење присуства корова (Hauggaard-Nielsen et al., 2009; Lithourgidis et al., 2011; Pelzer et al., 2012).

Гајење крмних жита са легуминозама повећава принос суве масе крме и удео сирових протеина у поређењу са гајењем жита самостално или са силажом трава (Anil et al., 1998; Ross et al., 2004). Штавише, ови здружени усеви помажу код избегавања летњих суша пошто се углавном скидају у касно пролеће или рано лето, за разлику од других крмних биљака (суданске траве, крмног сирка, кукуруза).

Значај коришћења смеша у ширим оквирима се огледа и у потребама за добијање органске хране из сточарске производње. У европским земљама се органско сточарство мора заснивати на исхрани органском крмом како би се испунили прописи ЕУ о органској пољопривреди (Регулатива Европске заједнице, 2007). Штавише, прописи ЕУ утврђују да системи држања биљоједа треба да буду засновани на максималном искоришћавању пашњака у складу са производним могућностима пашњака у различитим периодима у

години и да се најмање 60% суве материје дневног obroка састоји од кабасте крме, која се у немогућности добијања са пашњака може надокнадити од једногодишњих смеша органски гајених трава и легуминоза.

Обично су огледи на смешама дизајнирани на *адитивни* или *заменски* начин. *Адитивни начин* се дефинише тако што бар једна компонента смеше у здруженом усеву има исту сетвену норму као појединачно сејан усев, док је код *заменског начина* сетвена норма једног усева пропорционално (базирана на густини појединачног усева) замењена са другом врстом у здруженој сетви (Vandermeer, 1989).

Принцип здруживања усева полази од чињенице да је интерспецијска конкуренција често мања него интраспецијска конкуренција (Vandermeer, 2011). Анализом података из објављених радова последње деценије, а везаних за начине здруживања смеша жита и зрених махунарки, утврђено је да принос и стабилност приноса у смеши представљају значајно поузданији начин производње од појединачног гајења врста (Raseduzzaman and Jensen, 2017). Због мање конкуритивне способности зрених махунарки за обезбеђење азота, пошто могу да вежу азот за своје потребе, здружена жита могу добити већи удео земљишног азота, што доприноси повећању приноса у односу на појединачан усев (Hauggaard-Nielsen and Jensen, 2005; Corre-Hellou et al., 2006). Проблем ђубрења жита и легуминоза у смеши компликује чињеница да жита добро реагују на примену азота, те може доћи до нежељене фаворизације ове врсте у смеши са легуминозама.

Сточни грашак је једна од најчешће коришћених легуминоза у плодоредима и веома је продуктиван у условима умереног климата (Auskalnis, 2001). Самостално гајен сточни грашак је слабо конкуритиван према коровима у односу на жита (Kadziulienė et al., 2009). Стога гајење сточног грашка здружено са житима може ублажити негативан утицај корова и побољшати квалитет жита. При гајењу грашка самостално, смањује се како принос крме, тако и принос семена, јер значајно полеже после цветања.

Стога се грашак, посебно сорте са високим стаблом, често сеју у смеши са житима које имају усправан раст. При оваквом здруженом гајењу је очекивано постизање високог квалитета крме преко садржаја протеина које обезбеђује углавном грашак, високог приноса крме коме доприноси овас, контроле корова где је конкуритиван овас, као и одржавање стабилности приноса у различитим агроклиматским условима гајења здруженог усева. Време кошења усева се налази између крајности два супротстављена циља, постизања високог приноса и високог квалитета крме.

Сточни грашак се користи за добијање зрна, сена, за пашу, силажу и зеленишно ђубрење. Количина и распоред падавина током вегетационе сезоне су од пресудне важности за зелену масу и формирање зрна јер има велике захтеве према влази. Nikolopoulou et al. (2007) указују да је хемијски састав грашка веома зависан од климатских и земљишних услова током вегетационе сезоне. Нека истраживања указују да узевши у обзир широк распон земљишног азота и услова влаге, разлике у приносу и садржају протеина између сорти сточног грашка су релативно мале (McLean et al., 1974). Примена минералног азота у огледима је повећала масу биљке, принос семена и садржај протеина. Сточни грашак је веома ефикасан претварач земљишног азота у протеине семена и у одсуству азотофиксаторних бактерија. Тада је ђубрење азотом основни чинилац који утиче на садржај протеина.

Wang and Daup (2004) наводе да је садржај протеина нарочито осетљив на стресне услове изазване временским приликама (падавине, интензитет светлости, дужина

вегетационе сезоне, дужина дана и температура) и агрономском праксом (густина биљака, сузбијање корова, ђубрење и сл.). Велике варијације између појединих узорака грашка исте сорте у току једне године указују на велики утицај комбинације услова животне средине, агротехничких мера и генетичких фактора. Ово сугерише да се у оквиру једне сорте садржај сирових протеина може користити као показатељ агроеколошких услова успевања. Овај општи утицај животне средине би укључивао и неконтролисане временске утицаје, као што су температура и падавине и делимично контролисане агрономске утицаје, као што су густина сетве, ђубрење и инокулација семена.

Код нас се овас највише користи у исхрани домаћих животиња због својих повољних карактеристика, па је и стварање сорти ишло у том смеру. Од свих жита најчешће се користи за здружено гајење са махунаркама. У односу на друга жита, овас успева на маргиналним обрадивим земљиштима скромнијих услова за узгајање, укључујући хладнију климу и земљишта ниске плодности (Buerstmayr et al., 2007). Због ранијег периода сазревања, овас је важан усева у земљама хладније климе (Forsberg et al., 1992). Ова карактеристика омогућава да се производња квалитетне крме у Србији изведе у кратком року и искористи хладнији период године.

Различита истраживања у свету препоручују другачије односе сточног грашка и овса у смеши, а то доста зависи и од примењеног начина здруживања. Код *заменског* начина здруживања у условима Турске и сетве грашка и овса у пет комбинација (100% +0%, 75% +25%, 50% +50%, 25% +75% и 0% +100%) и три времена кошења за крму, скидање крме је детерминисано према фенофазама овса (Uzun and Asik, 2012). На основу резултата смеша од 25% грашка и 75% овса дала је највећи принос, док је комбинација 50% грашка+50% овса најбоља за добијање високог нивоа сирових протеина. Такође, утврђено је да би смеша требала да се скида у млечној зрелости зрна овса.

У испитивањима Maxin et al. (2017) утврђено је да хранљива вредност смеше сточног грашка са тритикалеом и грахорицом у Француској зависи од фазе развића и удела легуминоза, док принос суве масе зависи углавном од фазе развића. Заправо, принос крме расте са каснијим скидањем, док хранљива вредност опада. Повећање удела легуминоза у сувој маси побољшава квалитет смеше у обе фазе коришћења. Ови резултати сугеришу да ће избор времена кошења зависити од циља коришћења, па ће фармери за бољи квалитет крме косити раније, а за већи принос крме касније у фази млечне зрелости зрна тритикалеа. Без обзира на термин жетве, крмна вредност смеше ће бити унапређена повећањем пропорције легуминоза, што не утиче на принос биомасе. Однос семена при сетви базиран на броју семена од 80:20 између жита и легуминоза се чини одговарајућим за добијање доброг удела легуминоза, без полагања усева.

Јари усеви су специфични и имају краћу вегетацију од озимих сорти исте врсте, те су и резултати понекад специфични и не могу се применити на сличне озиме усеве. Тако је серијом испитивања у Литванији на смешама јарог сточног грашка и јаре пшенице, јечма, тритикалеа и овса, здруживање било у односу 50:50 или су врсте сејане самостално (Kadziulienė et al., 2009). Принос зрна грашка и овса је био највећи међу испитиваним смешама. У сличном огледу, Šarūnaitė et al. (2013) установили су да самостално гајен грашак најслабије конкурише коровима, а здружени усеви су слични по деловању са самостално гајеним житима. Према смањењу бројности и масе корова смеша овса и грашка је била супериорна у односу на остале комбинације.

### **3. Научни циљ истраживања**

Производња кабасте сточне хране у Србији захтева унапређење постојећих система гајења у циљу повећања приноса и квалитета хранива која се користе у исхрани домаћих животиња. Циљ ових истраживања је испитивање могућности гајења јарог здруженог усева легуминозе и жита на адитивни начин за добијање крме оптималног односа приноса и квалитета за кратак временски период. Такође, циљ је изналажење јевтиног извора протеина, угљених хидрата и минерала у крми првенствено на земљиштима ограничене плодности и у условима смањених улагања у агротехнику.

У ужом смислу циљ би био испитивање утицаја здружености усева сточног грашка и овса на параметре приноса и квалитета добијеног хранива у односу на појединачно гајене усеве. Испитали би се утицаји различитог удела две врсте у сетви, утицај времена скидања биомасе и различитих количина азотног ђубрива на параметре приноса и квалитета добијене крме.

### **4. Основне хипотезе од којих се полази**

На основу досадашњих сазнања полази се од следећих хипотеза:

- да ће здружено гајење сточног грашка и овса утицати на повећање приноса крме у односу на појединачно гајене усеве;
- да ће различити односи компоненти смеше при заснивању довести до различитог удела сточног грашка и овса у приносу;
- да ће различито време скидања биомасе дати крму различитог квалитета за исхрану животиња;
- да ће пролећна прихрана азотом утицати на принос и квалитет покошене масе;
- да ће све примењене агротехничке мере у садејству дати оптимално решење за гајење сточног грашка и овса за постизање оптималног односа приноса и квалитета крме.

### **5. Материјал и методе које ће се користити у истраживању**

У оквиру истраживања ће бити постављен пољски оглед у околини Београда на Институту за сточарство у Земун Пољу (44° 50' 18,9" СГШ и 20° 17' 0,6" ИГД, 66 мнв.). Оглед ће се извести у три узастопне године сетвом у пролеће. Пре ђубрења се испитати најважнији чиниоци плодности земљишта: реакција земљишта, садржај хумуса, укупни садржај азота и садржаји приступачних облика фосфора и калијума. Анализа садржаја хумуса у земљишту ће бити урађена према методи Тјурина, у модификацији Симакова (Џамић и сар. 1996), садржај укупног азота у земљишту биће одређен семи-микро Кјелдаловом дигестијом са концентрованом сумпорном киселином уз додатак катализатора и садржај приступачног фосфора и калијума биће одређен AL-методом по Егнер-Риму (Џамић и сар. 1996). За стартно ђубрење користиће се фосфорно и калијумово ђубриво у количинама које ће садржај фосфора и калијума у земљишту довести на довољан ниво за гајење сточног грашка и овса. Трофакторијални оглед ће бити постављен по типу случајног блок система у четири понављања са елементарним парцелама величине 12 m<sup>2</sup>. Дубоко орање ће се извести на дубину од 25 cm, а фина предсетвена припрема неколико

дана пре сетве. Сетва ће се обавити ручно у траке са међуредним размаком од 20 cm. Након сетве ће се поваљати огледне парцеле. Као први фактор испитаће се производне карактеристике различитих смеша сточног грашка (сорта НС-Јуниор) и овса (сорта Дунав). За састављање смеша користиће се *адитивни метод здруживања*, где ће сетвене норме сточни грашак:овас бити 100:15% и 100:30%, док ће се за контролу узети чисти усеви (100%). Пуна сетвена норма износиће  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  за обе врсте, према препоруци произвођача. Други фактор представљаће ђубрење азотом (0, 40 и  $80 \text{ kg N ha}^{-1}$ ). Примена азота ће се извршити у фази ницања сточног грашка и овса, у просеку 25 дана након сетве. Трећи фактор испитивања представљаће време искоришћавања смеше. Скидање биомасе ће се извршити за време две фенофазе, фенофаза цветања грашка и фенофаза формирања махуне. Уклањање корова обавиће се механички. На основу приноса свеже и суве масе, удела две врсте у приносу, LER индекса (*land equivalent ratio*), висине биљака, броја интернодија и хемијског састава, оцениће се производне вредности усева и утицаји фактора и њихових интеракција на саме усеве и њихове смеше. Принос свеже масе биће установљен мерењем покошене масе са половине елементарне парцеле ( $6 \text{ m}^2$ ) и мерењем дигиталном кантар вагом, а принос суве масе сушењем  $1 \text{ kg}$  свеже масе у сушници на температури од  $65^\circ \text{C}$ . Удео две врсте у приносу биће установљен мерењем процентуалног удела две врсте у маси која ће се узорковати на  $1 \text{ m}^2$  за сваки третман. Ефикасност смеша за постизање већих приноса у односу на појединачно гајене усеве израчунаће се путем *Land equivalent ratio* (LER индекс). Висина биљака и број интернодија установиће се узорковањем 10 биљака за сваки третман. У току извођења огледа, пратиће се климатски фактори (распоред падавина и температура за вегетациони период) и извршиће се хемијска анализа земљишта.

Лабораторијска мерења параметара квалитета добиће се сушењем узорака биомасе, млевењем и испитивањем сирових протеина, целулозе, масти, пепела и безазотних екстрактивних материја. Такође, утврдиће се лабораторијским путем сварљивост крме, удео NDF и ADF влакана и фракције протеина. Садржај сирових протеина утврђен је методом по Kjeldahl-у (AOAC 1990), ADF и NDF методом Van Soest-a, садржај сирове целулозе методом Weender-a (Henneberg-Stohman), сирове масти, методом по Soxhlet-у и пепела директним жарењем.

Добијени резултати за принос свеже и суве масе, уделе у приносу, хемијски састав, висину биљака и број интернодија биће обрађени методом анализе варијансе (ANOVA) за трофакторијални оглед по типу случајног блок система, а оцена значајности разлика средина биће обрађена Fisher LSD тестом. Добијени резултати биће протумачени и приказани табеларно и графички.

## **6. Списак литературе која ће се користити**

Списак литературе која ће се користити налази се у прилогу 1.

## **7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова**

Списак саопштених и објављених радова кандидата Ивана Крге, налази се у прилогу 2.

## **8. Биографија кандидата**

Иван Крга рођен је 4. 8. 1990. године у Смедеревској Паланци, Србија. Средњу пољопривредну школу завршио је Свилајнцу 2009. године. Исте године уписује основне студије на одсеку за Ратарство и повртарство које завршава 2014. године са просечном оценом 7,71 и одбрањеним дипломским радом на тему „*Утицај азотног хранива на квалитет кукуруза и кукурузне силаже*“ са оценом 10, под надзором ван. проф. Александра Симића, стекавши звање дипломирани инжењер пољопривреде. Одмах након завршених основних студија уписује мастер студије на истом смеру и 2015. године завршава са просечном оценом 10,00 и брани мастер рад на тему „*Принос и морфолошке карактеристике смеше сточног грашка и овса у различитим фазама кошења*“ (оцена 10), под надзором истог ментора, стекавши звање мастер инжењер пољопривреде. Исте године уписује докторске студије на смеру за Ратарство и повртарство и тренутно се налази на завршној трећој години са свим положеним испитима и просечном оценом 9,75.

Од основних студија се ангажовао као студент волонтер на Институту за сточарство, Београд – Земун на припреми и извођењу пољских огледа, те анализи и статистичкој обради података. Такође је био ангажован на Институту за примену нуклеарне енергије – Одсеку за земљиште у Београду – Земуну на узорковању земљишта, припреми узорака за анализу, анализи и представљању резултата. На основу стеченог искуства је био укључен у два пројекта Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије током 2015. и 2017. године.

Кандидат се активно служи енглеским језиком. До сада је публикувао 14 библиографске јединице у домаћим и страним часописима, те на скуповима у земљи и иностранству (Прилог 2).

## **9. Закључак и предлог**

На основу анализе пријаве докторске дисертације Ивана Крге, мастера, а која се односи на научни и стручни допринос тематике, Комисија закључује да је кандидат изабрао тему од значаја за агрономију и веома важну у ланцу исхране биљка-животињчовек. Предложена свеобухватна истраживања конципирана су тако да дају резултате од користи не само за ратарско-сточарску производњу, већ и за конзервисање земљишта и вода, одрживу и органску производњу хране, заштиту од корова, смањену употребу минералних ђубрива. Здружени усев сточног грашка и овса посејан у пролеће би требао да попуни недостатак квалитетне и јефтине сточне хране на тржишту Србије, попуни исхрану домаћих животиња у периоду пре доспевања других крмних биљака и утиче на добијање јефтинијих и квалитетнијих животињских производа. Резултати лабораторијских истраживања би требали да укажу на правовремени тренутак за скидање биомасе, оптимални начин здруживања и евентуални утицај прихране азотом на квалитет добијене крме. Резултати ће такође бити од значаја за производну праксу, јер ће указати на могућности јаре сетве здруженог грашка и овса као повољне алтернативе за добијање високих и стабилних приноса крме високог квалитета у условима промењене климе. Према томе, здруживање сточног грашка и овса и сетва у пролеће би могли бити важан део развоја стратегије борбе против промена климе, а све у циљу обезбеђења стабилних количина хране за сточарску производњу, пре свега товних јунади и млечних крва.

Хипотезе су правилно постављене, а све предложене методе су поуздане, те ће њиховом применом кандидат моћи успешно да реализује програм истраживања. Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета да је прихвати и одобри кандидату Ивану Крги рад на докторској дисертацији под измењеним насловом који гласи „**Принос и квалитет смеша сточног грашка и овса у зависности од фазе коришћења и прихране азотом**“.

Комисија предлаже за првог ментора при изради ове докторске дисертације др Александар Симић, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, а за другог ментора др Виолету Мандић, вишег научног сарадника, Института за сточарство у Земуну-Београду.

У Београду, 26. 10. 2018.год.

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Александар Симић, ванредни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
(Ужа научна област Ратарство, повртарство, цвећарство,  
крмно и лековито биље)

Др Саво Вучковић, редовни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
(Ужа научна област Ратарство, повртарство, цвећарство,  
крмно и лековито биље)

Др Виолета Мандић, виши научни сарадник  
Институт за сточарство, Земун-Београд  
(Ужа научна област Крмно биље)

## **Прилог 1.**

- Anil, L., Park, J., Phipps, R. H., Miller, F. A. (1998): Temperate intercropping of cereals for forage: A review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK. *Grass and Forage science*, 53, 301–317.
- AOAC (1990): *Official Methods of Analysis*, 15th ed. Association of Analytical Chemists, Washington, DC
- Auskalnis, A. (2001): Influence of sowing depth on productivity of peas on sandy loam soil. *Zemdirbyste-Agriculture*, 74, 105–111
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Uwe, S., Grausgruber, H., Zechner, E. (2007): Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under Central European growing conditions, *Field Crops Research*, 101(3), 343–351.
- Corre-Hellou, G., Fustec, J., Crozat, Y. (2006): Interspecific competition for soil N and its interaction with N<sub>2</sub> fixation, leaf expansion and crop growth in pea–barley intercrops. *Plant and Soil*, 282:195–208.
- European Communities (2007) Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No2092/91. *Official Journal of the European Communities L* 189, 1–23.
- Forsberg, R.A., Reeves, D.L. (1992): Breeding oat cultivars for improved grain quality. *Oat Science and Technology*, Am. Soc. Agron., Madison, WI, 751–775.
- Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E.S. (2005): Facilitative root interactions in intercrops. *Plant Soil* 274 (1-2), 237–250. <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-004-1305-1>.
- Hauggaard-Nielsen, H., Jørnsgaard, B., Kinane, J., Jensen E. S. (2008): Grain legume – cereal intercropping: The practical application of diversity, competition and facilitation in arable and organic cropping systems. *Ren Agri Food System*. 23, (1), 3.
- Hauggaard-Nielsen, H., Gooding, M., Ambus, P., Corre-Hellou, G., Crozat, Y., Dahlmann, C., Dibet, A., von Fragstein, P., Pristeri, A., Monti, M., Jensen E.S. (2009): Pea–barley intercropping for efficient symbiotic N<sub>2</sub>-fixation, soil N acquisition and use of other nutrients in European organic cropping systems. *Field Crop Research*, 113, 64–71.
- Jolliffe, P. A. (1997): Are mixed populations of plant species more productive than pure stands? *Oikos* 80, 595–602.
- Jolliffe, P. A., Wanjau, F. M. (1999): Competition and productivity in crop mixtures: some properties of productive intercrops. *The Journal of Agricultural Science*, 132(4), 425–435.
- Kadziulienė, Z., Sarunaite, L., Deveikyte, I., Maikstenienė, S., Arlauskienė, L. Masilionyte, Cesnuleviciene R., Zekaite, V. (2009): Qualitative effects of pea and spring cereals intercrop in the organic farming systems. *Agronomy Research*, 7 (Special Issue 2), 606–611.

- Lithourgidis, A. S., Dordas, C. A., Damalas, C. A., Vlachostergios, D. N. (2011): Annual intercrops: An alternative pathway for sustainable agriculture. *Australian Journal of Crop Science*, 5, 396–410.
- Maxin, G., Andueza, D., Le Morvan, A., Baumont, R. (2017): Effect of intercropping vetch (*Vicia sativa* L.), field pea (*Pisum sativum* L.) and triticale (*X Triticosecale*) on dry-matter yield, nutritive and ensiling characteristics when harvested at two growth stages. *Grass and Forage Science*, 72(4), 777-784.
- Malezieux, E., Crozat, Y., Dupraz, C., Laurans, M., Makowski, D., Ozier-Lafontane, H., Rapidel, B., de Tourdonnet, S. Valantin-Morison, M. (2009): Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 29, 43–62.
- McLean, L. A., Sosulski, F. W., Youngs, C. G. (1974): Effects of nitrogen and moisture on yield and protein in field peas. *Canadian Journal of Plant Science*, 54(2), 301-305.
- Nikolopoulou, D., Grigorakis, K., Stasini, M., Alexis, M. N., Iliadis, K. (2007): Differences in chemical composition of field pea (*Pisum sativum*) cultivars: effects of cultivation area and year. *Food chemistry*, 103(3), 847-852.
- Pelzer, E., Bazot, M., Makowski, D., Corre-Hellou, G., Naudin, C., Al-Rifai, M., . . . Jeuffroy, M. H. (2012): Pea-wheat intercrops in low-input conditions combine high economic performances and low environmental impacts. *European Journal of Agronomy*, 40, 39–53.
- Raseduzzaman, M., Jensen, E. S. (2017): Does intercropping enhance yield stability in arable crop production? A meta-analysis. *European Journal of Agronomy*, 91, 25-33.
- Ross, S. M., King, J. R., O'Donovan, J. T., Spaner, D. (2004): Intercropping berseem clover with barley and oat cultivars for forage. *Agronomy Journal*, 96, 1719–1729.
- Šarūnaitė, L., Deveikytė, I., Arlauskienė, A., Kadžiulienė, Ž., Maikštėnienė, S. (2013): Pea and Spring Cereal Intercropping Systems: Advantages and Suppression of Broad-Leaved Weeds. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(2).
- Tekeli, S., Ates, E. (2003). Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. *Journal of Central European Agriculture*, 4(4), 313-317.
- Uzun A., Asik, F. F. (2012): The effect of mixture rates and cutting stages on some yield and quality characters of pea (*Pisum sativum* L.)+ oat (*Avena sativa* L.) mixture. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(1), 62-66.
- Vandermeer, J. (1989): *The Ecology of Intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511623523>.
- Vandermeer, J. (2011): *The Ecology of Agroecosystems*. Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, MA, USA.
- Wang, N., Daun, J. K. (2004): Effect of variety and crude protein content on nutrients and certain antinutrients in field peas (*Pisum sativum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(9), 1021-1029.
- Џамић Р., Стевановић Д., Јаковљевић М. (1996): Практикум из агрохемије. Пољопривредни факултет, Београд, 162 стр.

## Прилог 2.

- Крга И., Симић А., Вучковић С., Бијелић З., Мандић В., Томић З. (2015): Утицај азотног ђубрења на принос суве материје луцерке и њених смеша са јежевицом и ливадским вијуком. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 21(1-2), 133-140.
- Simić A., Vučković S., Tomić Z., Bijelić Z., Mandić V., Krga I. (2015): Management of permanent grasslands in Serbia: Evaluation of current fertilizer practice. Proceedings of the 4th International Congress New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production October 7 – 9, 2015, pp. 381-393.
- Simić A., Dželetović Ž., Vučković S., Krga I., Andrejić G. (2016): Plodnost tla pod livadama i pašnjacima zapadne Srbije. Proceedings of 51st Croatian and 11th International Symposium on Agriculture, 15-18. 2. 2016, Opatija, Croatia: 251-255.
- Крга И., Симић А., Бијелић З., Мандић В., Васиљевић С., Велијевић Н. (2016): Интерспецијски односи смеша сточног грашка и овса у различитим фазама кошења. Зборник научних радова Институт ПКБ Агроекономик, 22 (1-2), 181-189.
- Велијевић Н., Симић А., Вучковић С., Бијелић З., Мандић В., Крга И. (2016): Продуктивности и квалитет травно-легуминозних смеша у зависности од различитих нивоа снабдевања азотом. Зборник научних радова Институт ПКБ Агроекономик, 22 (1-2), 189-196.
- Крга И., Симић А., Бијелић З., Мандић В., Васиљевић С., Велијевић Н. (2016): Крмне смеше јарог грашка и овса у различитим фазама кошења. Пољопривредни факултет – Београд, VII Симпозијум са међународним учешћем, Иновације у ратарској и повртарској производњи – зборник извода, стр. 48.
- Велијевић Н., Симић А., Вучковић С., Бијелић З., Мандић В., Крга И. (2015): Утицај азотног ђубрења на особине смеша луцерке са травама. Пољопривредни факултет – Београд, VII Симпозијум са међународним учешћем, Иновације у ратарској и повртарској производњи – зборник извода, стр. 78.
- Симић А., Џелетовић Ж., Глишић И., Крга И. (2016): Садржај тешких метала у најзаступљенијим коровским врстама на пепелишту термоелектране. Зборник резимеа, Десети конгрес о коровима, 21-23. Септембар 2016, Врдник, Србија, стр. 28-19 (Издавач Херболошко друштво Србије).
- Krga I., Simić A., Bijelić Z., Mandić V., Vasiljević S., Karagić Đ., Milić D. (2016): Interspecies relations and yield of different field pea/oats mixtures. Analele Universitatii din Craiova, seria Agricultura – Montanologie – Cadastru (Annals of the University of Craiova – Agriculture, Montanology, Cadastre Sercies) Vol. 46 2016, 199-205.
- Крга И., Симић А., Бијелић З., Мандић В., Васиљевић С., Вучковић С., Радулашки М. (2017): Продуктивност крме озимог сточног грашка у смеси са овсем. Зборник научних радова Институт ПКБ Агроекономик, 23(1-2), 163-170.
- Simić A., Dželetović Ž., Vučković S., Krga I., Andrejić G., Vicić D. (2017): Nutrient availability and productivity gradients in permanent grasslands of the central Balkans.

- Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands: major drivers and future scenarios, Proceedings of the 19th Symposium of the European Grassland Federation Alghero, Italy 7-10 May 2017, Grassland Science in Europe, Vol. 22, 416-418.
- Geren, H., Simić, A., Özdoğan, T., Krga, I. (2017): A preliminary study on the effect of different irrigation regimes and potassium levels on the grain yield and some yield characteristics of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*). Knjiga izvoda 28. Međunarodna naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije, 27. - 29. septembra 2017. godine u hotelu Hills, Ilidža-Sarajevo, Bosna i Hercegovina, str. 100.
- Simić A., Krga I., Mandić V., Bijelić Z., Krizmanić G., Tucak M., Čupić T. (2017): The role of intercropping in yield potential of winter pea/oats depending of leaf type, VIII International Scientific Agriculture Symposium „Agrosym 2017“ Jahorina, 05-08 October 2017, Bosnia and Herzegovina, str 180.
- Stojanović B., Simić A., Grubić G., Božićković A., Krga I. (2018): Yield and nutritional value of permanent grassland forage under simulated rotational grazing, Biotechnology in animal husbandry, 34 (1), p 21-31.

## ПОДАЦИ О МЕНТОРИМА

**Име и презиме ментора: Александар Симић**

**Звање: ванредни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Velijeвић N., **Simić A.**, Vučković S., Živanović Lj., Poštić D., Štrbanović R., Stanisavljević R. (2018): Influence of Different Pre-sowing Treatments on Seed Dormancy Breakdown, Germination and Vigour of Red Clover and Italian Ryegrass. *International journal of agriculture & biology*, 20: 1548-1554.
2. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., **Simić A.**, Krnjaja V. (2016): The Effect of Sward Structure and N Fertilization on the Grass legume Silage Quality. *Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi)*, 22:62-68.
3. Božicković A., **Simić A.**, Grubić G., Djordjević N., Stojanović B. (2016): Testing of a Modified Methodology for Determination of Mean Stage of Development in Alfalfa. *Crop Science*, 56: 891-898.
4. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., Krnjaja V., Vučković S., **Simić A.** (2016): The efficiency of nitrogen from fertilizer in lucerne cultivated as a pure sward or as a mixture with grasses. *Romanian agricultural research*, 33, 227-234 (Print ISSN 1222-4227; Online ISSN 2067-5720).
5. **Simić A. S.**, Dželetović Ž. S., Vučković S. M., Sokolović D. R., Delić D. I., Mandić V. T., Anđelković B. S. (2015): Upotrebna vrednost i akumulacija teških metala u krmnim travama odgajenim na pepelištu termoelektrane. *Hemijska industrija*, 69 (5):459-467

**Име и презиме ментора: Виолета Мандић, ментор два**

**Звање: виши научни сарадник**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Bijelić Z., Krnjaja V., Stanković S., Muslić-Ružić D., **Mandić V.**, Škrbić Z., Lukić M. (2017): Occurrence of moulds and mycotoxins in grass-legume silages influenced by nitrogen fertilization and phenological phase at harvest. *Romanian Biotechnological Letters*, 22, 5, 12907-12914. (M23)
2. **Mandić V.**, Dorđević S., Stanojević D., Bijelić Z., Krnjaja V., Tomic Z., Dragicević V. (2016): Effect of bacterial seed inoculation on nitrogen dynamics, number of bacteria in soil under maize, and maize yield. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 17, 3, 1003-1010. (M23)
3. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., Krnjaja V., Vučković S., Simić A. (2016): The efficiency of nitrogen from fertilizer in lucerne cultivated as a pure sward or as a mixture with grasses. *Romanian Agricultural Research*, 33, 227-234. (M23)
4. Bijelić Z., Tomić Z., Mandić V., Ružić-Muslić D., Simić A., Krnjaja V. (2016): The Effect of sward structure and N fertilization on the grass-legume silage quality. *Journal of Agricultural Sciences*, 22, 62-68. (M23)
5. **Mandić V.**, Krnjaja V., Tomić Z., Bijelić Z., Simić A., Ružić Muslić D., Gogić M. (2015): Nitrogen fertilizer influence on wheat yield and use efficiency under different environmental conditions. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 75, 1, 92-97. (M22)

Ментор треба да има пет радова (референци) које га по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.