

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број захтева: 290/5-7.2.  
Датум: 25.02.2015.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ  
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

## **ЗАХТЕВ**

**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији  
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. став. 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

Кандидат **СНЕЖАНА (Петар) ЈАКШИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство, пријавила је докторску дисертацију под називом: "Утицај крмног усева, типа и плодности земљишта на продуктивности и хемијски састав кабасте сточне хране",

из научне области Ратарство и повртарство.

Универзитет је дана 13.04.2011. године, својим актом број 06-5246/16 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: "**Утицај крмног усева, типа и плодности земљишта на продуктивности и хемијски састав кабасте сточне хране**".

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 24.12.2014. године, одлуком Факултета број 290/3-5.4., у саставу:

**име и презиме члана комисије, звање, научна област, установа у којој је запослен**

1. др Саво Вучковић, редовни професор, Крмно биље и травњаци, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Јовица Васин, научни сарадник, Педологија, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду,
3. др Србољуб Максимовић, научни саветник, Агрохемија, Институт за земљиште у Београду,
4. др Сања Васиљевић, виши научни сарадник, Генетика и оплемењивање биљака, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду,
5. др Александра Станојковић-Себић, научни сарадник, Микробиологија, Институт за земљиште у Београду.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 25.02.2015. године.

**ДЕКАН ФАКУЛТЕТА**

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 290/5-7.2.  
Датум: 25.02.2015. године  
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 38. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 25.02.2015. године, донело је

### О Д Л У К У

**I ПРИХВАТА СЕ** извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **СНЕЖАНА ЈАКШИЋ, дипл. инж.** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ КРМНОГ УСЕВА, ТИПА И ПЛОДНОСТИ ЗЕМЉИШТА НА ПРОДУКТИВНОСТИ И ХЕМИЈСКИ САСТАВ КАБАСТЕ СТОЧНЕ ХРАНЕ».**

**II** Универзитет је дана 13.04.2011. године, својим актом број 06-5246/16 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

**III** Рад кандидата у часопису међународног значаја:

**Jakšić, S. P., Vučković, S. M., Vasiljević, S., Grahovac, N., Popović, V., Šunjka, D., Dozet, G. (2013).** Akumulacija teških metala u *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. na kontaminiranom fluvisolu. *Hemijska industrija*, 67(1), 95-101.

**П Р Е Д С Е Д Н И К  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
Д Е К А Н**

**(Проф. др Милица Петровић)**

Доставити: кандидату, ментору др Сави Вучковићу, редовном професору, Институту за ратарство и повртарство, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**  
Датум: 26.12.2014.

**Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације  
Снежане Јакшић, дипл. инж.**

Одлуком Наставно-научног већа факултета бр. 290/3-5.4 од 24.12.2014. године, именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације кандидата Снежане Јакшић, дипл. инж., под насловом: **“Утицај крмног усева, типа и плодности земљишта на продуктивности и хемијски састав кабасте сточне хране”**. На основу прегледа, анализе и оцене докторске дисертације, Комисија подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. Општи подаци о докторској дисертацији**

Докторска дисертација дипл. инж. Снежане Јакшић, под насловом: “Утицај крмног усева, типа и плодности земљишта на продуктивности и хемијски састав кабасте сточне хране”, написана је на 217 страна штампаног текста. У оквиру ове докторске дисертације приказано је 47 табела, 52 графикона и 3 слике. Приликом израде ове докторске дисертације проучено је и цитирано 330 извора литературе. Испред основног текста дисертације налази се Сажетак дисертације на српском и енглеском језику са кључним речима и Садржај докторске дисертације.

Докторска дисертација садржи девет основних поглавља: 1. Увод (стр. 1 - 2), 2. Циљ истраживања (стр. 3), 3. Радна хипотеза (стр. 4), 4. Преглед литературе (стр. 5-42), 5. Материјал и методе (стр. 43-49), 6. Агрометеоролошки услови (стр. 50-54), 7. Резултати истраживања и дискусија (стр. 55-177), 8. Закључак (стр. 178-184) и 9. Литература (стр. 185-211).

Поглавља Преглед литературе, Материјал и методе, те Резултати истраживања и дискусија садрже више потпоглавља.

### **2. Приказ и анализа докторске дисертације**

У поглављу „Увод“ докторске дисертације, кандидат укратко истиче привредни значај луцерке и црвене детелине, које представљају најзначајније крмне културе у Републици Србији, како по површинама, тако и по производњи. Захваљујући високом потенцијалу за продукцију биомасе и квалитативним особинама, првенствено високој нутритивној вредности и доброј сварљивости, вишегодишње легуминозе представљају основу сточарске производње.

Разлике у продуктивности и квалитету кабасте сточне хране од луцерке и црвене детелине последица су специфичности минералне исхране биљних врста у различитим производним условима, која се огледа у различитости усвајања и акумулације минералних материја из земљишта, како у погледу врсте, тако и количине елемената. Само на земљиштима повољних карактеристика могуће је остварити стабилну и рентабилну производњу.

Продуктивност и квалитет биљака су условљени типом земљишта, услед разлика у грађи профила, процесима трансформације и миграције минералних и органских

материја, као и физичко-хемијским карактеристикама земљишта. Већа продуктивност и квалитет луцерке и црвене детелине остварују се на чернозему и другим хумозним и карбонатним земљиштима, а мања на плитким и каменитим земљиштима.

Познавањем генетског потенцијала и потреба биљака, те агроколошких услова производног региона, могуће је извршити оптимизацију производње рационалним коришћењем агротехничких мера у производњи луцерке и црвене детелине.

Циљ истраживања био је да се утврди продуктивност и хемијски састав кабасте сточне хране две крмне културе, луцерке и црвене детелине, на различитим типовима земљишта и различитим нивоима плодности, у циљу оптимизације производње.

Утврђивањем разлика између испитиваних третмана, комбинованих међусобно, анализом добијених резултата статистичким методама, циљ је био дефинисање очекиваних приноса и квалитета на одређеном типу земљишта и нивоу плодности за подручје Србије.

Резултати ових истраживања имају научни, али и практични значај у заснивању и експлоатацији површина под луцерком и црвеном детелином, као и у заштити животне средине. Очекивани резултати би требало да буду путоказ за производну праксу у сличним производним условима. Осим тога, оптимизацијом технологије производње кабасте сточне хране отвара се могућност интензивније ратарске и сточарске производње.

У поглављу „**Радна хипотеза**“ кандидат указује да истраживања утицаја особина земљишта на производњу кабасте сточне хране од луцерке и црвене детелине имају велики значај за сточарску производњу, која се данас се великим делом базира на употреби ове две биљне врсте за кабасту сточну храну.

Постављене су основне хипотезе да ће различит генетски потенцијал довести до разлика у продуктивности и хемијском саставу луцерке и црвене детелине.

Кандидат претпоставља да ће продуктивност и хемијски састав кабасте сточне хране варирати у зависности од типа земљишта. Биљке ће имаће виши принос и квалитет на чернозему и другим хумозним и карбонатним земљиштима, а нижи на плитким и киселијим.

Плодност земљишта ће имати утицаја на продуктивност и хемијски састав крме луцерке и црвене детелине, у смислу позитивног утицаја већег садржаја хранљивих материја у земљишту на испитиване параметре.

У поглављу „**Преглед литературе**“ кандидат истиче значај и распрострањеност луцерке и црвене детелине, које су најзначајније крмне културе у нашој земљи. Приказана су бројна истраживања домаћих и страних аутора, која се односе на продуктивност и квалитет ових биљака, као и њихови услови успевања.

Кандидат приказује значај, распрострањеност, грађу профила, физичко-хемијске особине и плодност сваког испитиваног типа земљишта. Чернозем је земљиште велике потенцијалне плодности, погодно за интензивну пољопривредну производњу с високим и стабилним приносима гајених култура. Вертисол је потенцијално плодно земљиште, услед дубоког хумусног хоризонта, али неповољних физичких и воднофизичких особина. Еутрични камбисол је дубоко земљиште, добре аерације, са доста хранљивих материја, добре инфилтрације површинске воде и добрих температурних особина те се може окарактерисати као веома добро пољопривредно земљиште. Флувисоли средње тешког иловастог састава поседују повољне физичке, воднофизичке и хемијске особине, те би могли представљати значајан капацитет за пољопривредну производњу. Флувијативна-ливадска земљишта су погодна за интензивну производњу ратарских и повртарских усева, те крмног биља. Хумоглеј је потенцијално плодно земљиште, услед лоших водно-ваздушних особина због претежно глиновитог састава. Уз мелиорације је могућа успешна пољопривредна производња.

Кандидат дефинише различите облике плодности земљишта, те приказује концентрације и облике макроелемената, секундарних елемената, микроелемената и тешких метала у земљишту, њихов значај за биљку, те последице њиховог сувишка и недостатка у исхрани биљака. Такође, указује на значај сваког елемента у исхрани стоке.

У поглављу **Материјал и метод рада** кандидат приказује испитиване факторе: биљна врста (луцерка и црвена детелина), тип земљишта (чернозем, вертисол, еутрични камбисол, флувисол, хумофлувисол и хумоглеј) и плодност земљишта (ниска, средња, висока и врло висока плодност).

Узорковање земљишта је извршено током маја 2011. године, у другој производној години луцерке и црвене детелине. Узорци земљишта су узети у нарушеном стању, агрохемијском сондом са две дубине 0-30 cm и 30-60 cm. Један репрезентативан узорак земљишта састојао се од 15-25 појединачних узорака. Приказане су анализиране хемијске особине земљишта и методе њиховог испитивања.

Кандидат приказује микробиолошке особине земљишта и методе њиховог испитивања.

За анализе биљног материјала узорци су узети у мају, у фази цветања- први откос. Крма се скидала ручно у почетку цветања са површине 10 m<sup>2</sup>, у четири понављања, сечењем биљака на висини 5 cm. На крају је приказана методологија која је примењена за утврђивање приноса зелене масе и суве материје биљака, као и њиховог хемијског састава.

Дата је методологија статистичке обраде података.

Поглавље **Агрометеоролошки услови** описује услове извођења пољског огледа. Помоћу 2 слике и 6 графикана приказани су климатски услови преко температура и падавина. Поред испитиваног периода, приказане су просечне вредности температура и падавина у Републици Србији за период од 1981. до 2010. године, затим одступање средње дневне температуре ваздуха у односу на вишегодишњи просек за период октобар 2010.-септембар 2011., те одступање падавина у процентима у односу на вишегодишњи просек за период октобар 2010.- септембар 2011.

Производна година се окарактерисала неповољном комбинацијом топлотних услова и услова влажности у критичним периодима године. Температуре су биле нешто више, за 1,3°C, што је уз мањи прилив падавина у извесној мери ометало пољопривредну биљну производњу. Услови влажности, оцењени на основу стандардизованог индекса падавина у овом периоду, су на већем делу територије Србије имали карактер суше, али различитог интензитета. Најизраженија суша била је на југоистоку земље, као и у деловима источне и централне Србије.

У поглављу **„Резултати истраживања и дискусија“** кандидат на прегледан начин, кроз табеле, графиконе и слике приказује најбитније резултате својих истраживања, а затим дискутује добијене резултате, односно коментарише их и упоређује са постојећим сазнањима из праксе и резултатима других аутора. Ово поглавље је подељено у три потпоглавља: карактеризација земљишта, приноси зелене масе и суве материје биљака, те квалитативне карактеристике биљака.

Потпоглавље карактеризација земљишта подељено је на два дела. У првом делу су приказане хемијске особине земљишта преко рН вредности, садржаја калцијум-карбоната, хумуса, те лакоприступачног фосфора и калијума. Уочена је велика хетерогеност испитиваних земљишта у погледу ових особина. У другом делу су описане микробиолошке особине земљишта. Сва земљишта се одликују добром микробиолошком активношћу.

Друго потпоглавље се односи на принос зелене масе и суве материје биљака. Црвена детелина је остварила значајно веће приносе зелене масе, 24,44 t/ha, и суве

материје, 4,90 t/ha, у односу на луцерку, која је остварила принос зелене масе 19,01 t/ha и суве материје крме 4,42 t/ha. Утицај типа и плодности земљишта на принос зелене масе и суве материје луцерке и црвене детелине је, такође, био значајан. Приноси зелене масе и суве материје испитиваних крмних усева расли су са повећањем плодности земљишта. Највећи просечан принос зелене масе биљке су оствариле на чернозему 26,16 t/ha зелене масе и 5,89 t/ha суве материје. Корелационом анализом констатовано је опадање приноса луцерке са смањењем рН вредности земљишта, док киселост земљишта није имала значајнији утицај на принос црвене детелине.

У потпоглављу квалитативне карактеристике биљака је анализиран квалитет суве материје биљака преко следећих показатеља: сирови протеини и азот, сирова целулоза, пепео, нитрати, фосфор, калијум, секундарни елементи (калцијум, магнезијум, натријум и сумпор), микроелементи (бакар, бор, гвожђе, кобалт, манган и молибден) и тешки метали (алуминијум, хром, кадмијум, никл, олово и жива).

У делу који се односи на садржај сирових протеина и азота у луцерки и црвеној детелини прво је приказан садржај азота у земљишту, која су била средње обезбеђена овим елементом. На свим испитивним типовима земљишта луцерка је имала већи садржај азота и сирових протеина у сувој материји у односу на црвену детелину, у просеку за 0,34%. Утицај типа и плодности земљишта на садржај азота и протеина у биљкама луцерке и црвене детелине био значајан. Констатована је значајна позитивна корелација између садржаја азота, односно протеина и рН вредности земљишта, садржаја калцијум-карбоната, хумуса, лакоприступачног калијума и фосфора у земљишту. Негативна корелација забележена је између садржаја азота у биљкама и укупног садржаја бакра, никла и олова у земљишту.

Просечан садржај сирове целулозе у сувој материји луцерке износио је 17,88%, а црвене детелине 16,19%, а разлика од 1,69% је била значајна и посебно наглашена на земљиштима слабијег бонитета. На мање плодним земљиштима крмне биљке су садржавале више целулозе. Садржај целулозе у биљкама био је у значајној негативној корелацији са садржајем протеина, те са садржајем хумуса и лакоприступачног калијума у земљишту. Позитивна корелациона веза констатована је између садржаја целулозе и укупног садржаја магнезијума, мангана, никла и олова у земљишту.

Просечан садржај пепела у сувој материји луцерке и црвене детелине износио је 8,79%. Није било значајније повезаности између садржаја пепела у биљкама и плодности земљишта, као ни разлике између луцерке и црвене детелине у погледу његовог садржаја. Корелационом анализом констатована је значајна позитивна корелациона веза садржаја пепела у биљкама са садржајем хумуса и лакоприступачног калијума у земљишту, а негативна са укупним садржајем бакра, мангана, никла и олова у земљишту.

Просечан садржај нитрата у биљкама износио је 171,50 mg/kg, а значајно се разликовао између појединих типова земљишта. Плодност земљишта имала је утицај на просечан садржај нитрата у биљкама. Луцерка (175,24 mg/kg) је акумулирала више нитрата у односу на црвену детелину (168,88 mg/kg).

Према садржају лакоприступачног фосфора, 6,92 mg/100 g, земљишта су у просеку била сиромашна. Садржај овог фосфора био је у позитивној корелацији са рН вредношћу земљишта. Плодност земљишта је значајно утицала на садржај фосфора у биљкама, с обзиром да је непосредно повезана са садржајем лакоприступачног фосфора. Виши садржај фосфора имале су крмне биљке са чернозема (0,259%), хумоглеја (0,262%) и вертисола (0,291%), у односу на остале типове земљишта. У сувој материји луцерке (0,263%) био је значајно већи садржај фосфора у односу на црвену детелину (0,214%).

Просечан садржај лакоприступачног калијума у земљишту испитиваних локалитета износио је 20,65 mg/100 g, што значи да је обезбеђеност овим хранљивим елементом у просеку била оптимална. Утицај различитости типова земљишта на садржај калијума у биљкама је био значајан. Између самих крмних усева није било разлике у усвајању и акумулацији калијума. Корелационом анализом констатована је значајна позитивна веза садржаја калијума у биљкама са садржајем хумуса и лакоприступачног калијума у земљишту, а негативна са укупним садржајем бакра, мангана, олова и гвожђа у земљишту.

Констатоване су статистички значајне разлике у садржају калцијума у земљишту и сувој материји луцерке и црвене детелине са различитих типова земљишта. Највећи садржај калцијума у сувој материји луцерка и црвена детелина су имале на земљишту типа вертисол (1,45%), а најнижи је забележен на флувисолу (1,05%). Плодност земљишта није имала утицаја на усвајање и акумулацију калцијума у црвеној детелини, док је луцерка садржавала више калцијума на плодним земљиштима.

Просечан укупан садржај магнезијума у земљишту је износио 0,69%. Плодност земљишта није значајније утицала на садржај магнезијума у биљкама, а такође није било разлике у његовом усвајању између самих усева. Највећи садржај магнезијума у сувој материји крмних усева констатован је на флувисолу, 0,404%, а најмањи на еутричном камбисолу, 0,237%. Корелационом анализом констатована је значајна позитивна веза садржаја магнезијума у биљкама са укупним садржајем магнезијума и бакра у земљишту.

Различити типови земљишта, као и биљке гајене на њима значајно су се разликовали по садржају натријума. Просечан садржај натријума у земљишту испитиваних локалитета износио је 501,70 mg/kg. Највећи просечан садржај натријума у биљкама констатован је на земљишту типа вертисол (932,21 mg/kg), а најнижи садржај натријума забележен је на еутричном камбисолу (409,13 mg/kg). Плодност земљишта није имала утицаја на садржај натријума у биљном материјалу. У односу на црвену детелину луцерка је акумулирала знатно веће количине натријума. Садржај натријума у луцерки био је у позитивној корелацији са његовим садржајем у земљишту.

Просечан садржај сумпора у земљишту испитиваних локалитета износио је 0,048%. Највећи просечан садржај у сувој материји констатован је у испитиваним крмним биљкама гајеним на хумоглеју (0,27%), чернозему (0,26%) и хумофлувисолу (0,25%). Биљке луцерке гајене на земљишту ниске плодности имале су мањи садржај сумпора у сувој материји у односу на остале класе плодности, док на акумулацију у биљкама црвене детелине плодност није имала утицај. Луцерка је усвојила веће количине сумпора у односу на црвену детелину. Позитивна корелациона веза констатована је између садржаја азота и сумпора у биљкама, као и између садржаја сумпора у биљкама и хумуса у земљишту. Негативна веза је била између садржаја сумпора у биљкама и мангана у земљишту.

Просечан укупан садржај бакра у земљишту износио је 35,05 mg/kg и није прелазео максимално дозвољену концентрацију прописану законом. У сувој материји луцерке и црвене детелине просечан садржај бакра је износио 13,51 mg/kg. Највећи садржај бакра крмни усеви су имали на вертисолу, флувисолу и чернозему, а најмањи на хумофлувисолу. Између биљака гајених на земљишту различите плодности није било разлике у акумулацији бакра, као ни између самих усева. Позитивна корелациона веза констатована је између садржаја бакра у биљкама и фосфора у земљишту. Негативна веза је била између садржаја бакра у биљкама и калцијум-карбоната у земљишту.

Укупан садржај бора у земљишту износио је 5,01 mg/kg у просеку и био је на свим испитиваним локалитетима је оквиру законски дозвољених количина. Између појединих типова земљишта констатоване су значајне разлике у садржају укупног бора. Просечан садржај бора у сувој материји луцерке и црвене детелине је износио 7,45 mg/kg. Акумулација бора у биљкама луцерке је била знатно већа у односу на црвену детелину.

Просечан садржај гвожђа у сувој материји крмних усева износио је 165,42 mg/kg. Луцерка и црвена детелина се нису разликовале по садржају гвожђа у сувој материји, а разлика није било ни између биљака гајеним на земљишту различите плодности. Сигнификантан утицај на садржај гвожђа у крмним усевима имала је само хетерогеност типова земљишта.

Просечан укупан садржај кобалта у земљишту испитиваних локалитета износио је 16,04 mg/kg, а у сувој материји луцерке и црвене детелине 0,36 mg/kg и није показао зависност у односу на биљну врсту, тип и плодност земљишта. Садржај кобалта у биљкама био је испод критичне и токсичне концентрације. Негативна корелациона веза констатована је између садржаја кобалта у биљкама и хумуса у земљишту.

Просечан укупан садржај мангана у земљишту испитиваних локалитета износио је 707,00 mg/kg. Просечна вредност садржаја мангана у испитиваним крмним усевима износила је 26,97 mg/kg. Утицај типа земљишта на концентрацију мангана у крмним усевима био је веома значајан. Није констатована разлика између биљака са земљишта различитих класа плодности. Црвена детелина је усвојила веће количине мангана у односу на луцерку.

Просечан садржај молибдена у биљкама износио је 1,27 mg/kg. Луцерка и црвена детелина се међусобно нису значајно разликовале у погледу садржаја молибдена. Утицај типа земљишта на садржај молибдена у испитиваним крмним усевима је био сигнификантан. На плоднијим земљиштима крмни усеви су садржавали веће количине молибдена. Садржај молибдена у свим третманима био је испод законски дозвољеног лимита, што значи да су крмива задовољавајућег квалитета.

У земљишту испитиваних локалитета просечан садржај алуминијума износио је 2,02%. Садржај алуминијума у сувој материји крмних усева није показао зависност у односу на биљну врсту и плодност земљишта. Просечан садржај алуминијума износио је 149,17 mg/kg. Највећа просечна вредност забележена је на вертисолу, а намања на хумофлувисолу.

Просечан садржај хрома у земљишту испитиваних локалитета износио је 76,44 mg/kg. Садржај хрома у земљишту прелази максимално дозвољену количину на свим испитиваним локалитетима вертисола и флувисола, међутим то није утицало на његов прекомеран садржај у биљкама. Биљке гајене на вертисолу (0,824 mg/kg) и флувисолу (0,530 mg/kg) имале су већи садржај хрома у односу на биљке са осталих типова земљишта. Плодност земљишта није утицала на усвајање хрома од стране биљака. Иако луцерка припада групи хиперакумулатора хрома, садржај хрома није се разликовао у односу на црвену детелину.

Садржај кадмијума у свим земљиштима је био испод максимално дозвољеног садржаја, а такође у сувој материји луцерке и црвене детелине није прелазио законски дозвољену границу, што значи да су крмива задовољавајућег квалитета са аспекта контаминације овим тешким металом.

У земљишту испитиваних локалитета просечан садржај никла износио је 89,13 mg/kg. Садржај никла у земљишту прелази законски прописану максимално дозвољену количину на појединим локалитетима, али унаточ томе садржај у сувој материји крмних биљака је био испод критичних и токсичних вредности. Просечан садржај никла у крмним усевима износио је 2,36 mg/kg. Констатоване су статистички значајне



разлике између биљака гајеним на различитим типовима земљишта. Луцерка је у односу на црвену детелину акумулирала значајно веће количине никла. Плодност земљишта није имала утицај на садржај никла у луцерки, док је црвена детелина садржавала мање никла на плоднијим земљиштима.

Просечан садржај олова у земљишту испитиваних локалитета износио је 54,22 mg/kg. Контаминација земљишта оловом констатована је на појединим локалитетима вертисола и свим локалитетима флувисола, међутим у сувој материји луцерке и црвене детелине садржај олова није прелазио законски дозвољену границу.

Садржај живе у свим земљиштима је био испод максимално дозвољеног садржаја, а такође у сувој материји луцерке и црвене детелине није прелазио законски дозвољену границу, што значи да су крмива задовољавајућег квалитета са аспекта контаминације овим тешким металом.

У поглављу „Закључак” кандидат дипл. инж. Снежана Јакшић је изнела најважније чињенице до којих је дошла у својим истраживањима. Сумирани су резултати и дискусија, те је указано на могућност рационализације производње усклађивањем минералне исхране према очекиваним приносу и квалитету кабасте сточне хране у конкретним производним условима. Такође, указано је на велики значај адекватног одабира биљне врсте за гајење у одређеним агоеколошким условима.

Испитивани типови земљишта: чернозем, смоница, еутрични камбисол, флувисол, хумофлувисол и хумоглеј разликовали су се по плодности и специфично су утицали на продуктивност и квалитет луцерке и црвене детелине.

Просечни приноси луцерке и црвене детелине у првом откосу друге године живота износили су 21,65 t/ha зелене масе, односно 4,66 t/ha суве материје. Приноси зелене масе и суве материје из првог откоса испитиваних крмних усева расли су са повећањем плодности земљишта. Принос зелене масе луцерке се повећавао смањењем киселости земљишта.

Утицај типа земљишта на садржај протеина, целулозе, пепела, нитрата, фосфора, калијума, калцијума, магнезијума, натријума, сумпора, бакра, гвожђа, мангана, молибдена, алуминијума, хрома и никла у сувој материји луцерке и црвене детелине је био сигнификантан.

Плодност земљишта је утицала на већину испитиваних особина луцерке и црвене детелине. На плоднијим земљиштима биљке су имале већи садржај протеина, пепела, фосфора, калијума, молибдена, калцијума и сумпора. Међутим, повећањем плодности растао је и садржај нитрата у биљкама. На земљишту ниже плодности биљке су садржавале више целулозе и никла.

Луцерка је, у односу на црвену детелину, садржавала веће количине протеина, целулозе, фосфора, калцијума, натријума, сумпора, бора, никла и нитрата у сувој материји.

Црвена детелина је садржавала више мангана у сувој материји у односу на луцерку.

Кандидат износи да резултати ових истраживања имају научни, али и практични значај у заснивању и експлоатацији површина под луцерком и црвеном детелином, јер омогућавају моделирање, оптимизацију и рационализацију производње, чиме се отвара могућност интензивније ратарске и сточарске производње. Приликом гајења крмног биља неопходно је сагледавање тренутног стања и могућности побољшања физичко-хемијских особина сваког типа земљишта у конкретним агроеколошким условима.

Такође, ова испитивања дају велики допринос заштити животне средине указујући на потенцијалне могућности контаминације земљишта и биљака тешким металима.

Поглавље „**Литература**” садржи 330 ауторских референци које су коришћене приликом израде докторске дисертације. Све референце су наведене у основном тексту рада. Сложене су по абecedном реду и написане правилно, у складу са прихваћеним стандардима за навођење литературе.

### **3. Закључак и предлог**

Докторска дисертација дипл. инж. Снежане Јакшић под насловом: “**Утицај крмног усева, типа и плодности земљишта на продуктивности и хемијски састав кабасте сточне хране**” представља оригиналан научни рад из области пољопривредних (агрономских) наука. Поједини делови дисертације објављени су у референтном научном часопису са SCI листе, те у водећем часопису националног значаја и презеновани на међународним научним скуповима.

Истраживања у овој докторској дисертацији обављена су у потпуности према плану и програму рада предвиђеним у Пријави дисертације кандидата.

Циљ истраживања био је да се утврди продуктивност и хемијски састав кабасте сточне хране две крмне врсте, луцерке и црвене детелине, на различитим типовима земљишта и различитим нивоима плодности, у циљу оптимизације производње.

Испитивани фактори су били: биљна врста (луцерка и црвена детелина), тип земљишта (чернозем, вертисол, еутрични камбисол, флувисол, хумофлувисол и хумоглеј) и плодност земљишта (ниска, средња, висока и врло висока плодност). Узорковање земљишта и биљног материјала је извршено током маја 2011. године, у другој производној години луцерке и црвене детелине. У узорцима земљишта и биљног материјала урађене су анализе садржаја хранљивих елемената, као и тешких метала. У узорцима земљишта, додатно, су урађене и анализе основних хемијских и микробиолошких особина. Утврђен је принос зелене масе и суве материје биљака.

За анализу добијених вредности особина коришћене су одговарајуће стандардне и савремене статистичке методе.

Добијени резултати приказани су прегледно, уз бројне табеле, графиконе и слике, исправно су тумачени и анализирани јасним језиком, кроз поређења са резултатима истраживања других аутора. Обимни резултати су дали значајне одговоре на многа питања везана за производњу луцерке и црвене детелине, као најзначајнијих крмних култура у Србији.

Испитивани типови земљишта разликовали су се по плодности и специфично су утицали на продуктивност и квалитет луцерке и црвене детелине.

Просечни приноси луцерке и црвене детелине у првом откосу друге године живота износили су 21,65 t/ha зелене масе, односно 4,66 t/ha суве материје. Приноси зелене масе и суве материје из првог откоса испитиваних крмних усева расли су са повећањем плодности земљишта.

Утицај типа земљишта на садржај протеина, целулозе, пепела, нитрата, фосфора, калијума, калцијума, магнезијума, натријума, сумпора, бакра, гвожђа, мангана, молибдена, алуминијума, хрома и никла у сувој материји луцерке и црвене детелине је био сигнификантан.

На плоднијим земљиштима биљке су имале већи садржај протеина, пепела, фосфора, калијума, молибдена, калцијума и сумпора. Међутим, повећањем плодности растао је и садржај нитрата у биљкама. На земљишту слабије плодности биљке су садржавале више целулозе и никла.

Луцерка је, у односу на црвену детелину, садржавала веће количине протеина, целулозе, фосфора, калцијума, натријума, сумпора, бора, никла и нитрата у сувој

материји. Црвена детелина је садржавала више мангана у сувој материји у односу на луцерку.

Резултати ових истраживања имају научни, али и практични значај у заснивању и експлоатацији површина под луцерком и црвеном детелином, јер омогућавају моделирање, оптимизацију и рационализацију производње, чиме се отвара могућност интензивније ратарске и сточарске производње. Истраживања указују на велики значај адекватног одабира биљне врсте, као и усклађивања минералне исхране према очекиваним приносу и квалитету кабасте сточне хране у конкретним агроколошким условима. Такође, потребно је сагледати све могућности побољшања физичко-хемијских особина земљишта.

Осим тога, ова испитивања дају и велики допринос заштити животне средине указујући на потенцијалне могућности контаминације земљишта и биљака тешким металима.

Узимајући у обзир све наведено, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију дипл. инж. Снежане Јакшић, под насловом **“Утицај крмног усева, типа и плодности земљишта на продуктивности и хемијски састав кабасте сточне хране”** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да ову оцену усвоји, чиме би се пружила могућност кандидату да приступи јавној одбрани докторске дисертације.

#### Чланови Комисије:

Др Саво Вучковић, редовни професор,  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
(Крмно биље и травњаци)

Др Јовица Васин, научни сарадник,  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад  
(Педологија)

Др Србољуб Максимовић, научни саветник,  
Институт за земљиште, Београд  
(Агрохемија)

Др Сања Васиљевић, виши научни сарадник,  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад  
(Генетика и оплемењивање биљака)

Др Александра Станојковић-Себић, научни сарадник,  
Институт за земљиште, Београд  
(Микробиологија)

## **ПРИЛОГ:**

Рад Снежане Јакшић, дипл. инж., објављен у часопису који је на SCI листи.

**Јакшић, S. P.**, Vučković, S. M., Vasiljević, S., Grahovac, N., Popović, V., Šunjka, D., Dozet, G. (2013). Akumulacija teških metala u *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. na kontaminiranom fluvisolu. *Hemijska industrija*, 67(1), 95-101.