

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 277/3-4.2.
Датум: 25.12.2013. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета” број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: **“Утицај фенофазе развића на заступљеност лигнина и хранљиву вредност луцерке и црвене детелине”**.

Научна област: Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име родитеља и презиме: **мр Јордан (Паун) Марковић**
2. Назив и седиште факултета на коме је стечено високо образовање:
Природно-математички факултет Универзитета у Приштини, смер Хемија
3. Година дипломирања: 2000.
4. Назив магистарске тезе кандидата: «Промене у структури лигнина и хемијског састава листа и стабла неких сорти луцерке (*Medicago sativa* L.) црвене детелине (*Trifolium Pratense* L.) у зависности од фазе развића»
5. Назив факултета на коме је теза одбрањена:
Хемијски факултет Универзитета у Београду
6. Година одбране магистарске тезе: 2009.

Обавештавамо вас да је Наставно - научно веће факултета на седници одржаној 25.12.2013. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 277/3-4.2.
Датум: 25.12.2013. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 70. и 71. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 25.12.2013. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве докторске дисертације коју је поднео **мр ЈОРДАН МАРКОВИЋ** и одобрава израда дисертације, по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ ФЕНОФАЗЕ РАЗВИЋА НА ЗАСТУПЉЕНОСТ ЛИГНИНА И ХРАНЉИВУ ВРЕДНОСТ ЛУЦЕРКЕ И ЦРВЕНЕ ДЕТЕЛИНЕ».**

За ментора се именује др Горан Грубић, редовни професор.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

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

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

БЕОГРАД – ЗЕМУН

**ПРЕДМЕТ: Извештај о оцени пријаве докторске дисертације коју је поднео
мр Јордан Марковић**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду бр. 277/2-3.1 од 27.11.2013. године именовани смо у Комисију за оцenu пријаве докторске дисертације мр Јордана Марковића, поднете 17.10.2013.г. (бр. 323/1) под насловом “Утицај фенофазе развића на заступљеност лигнина и хранљиву вредност луцерке и црвене детелине”.

На основу увида и анализе достављеног материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације

Кандидат је пријавио дисертацију под насловом “Утицај фенофазе развића на заступљеност лигнина и хранљиву вредност луцерке и црвене детелине”. Комисија сматра да наслов треба да остане као што је предложено.

2. Предмет и програм истраживања

Економичност говедарске производње огледа се у максималном коришћењу кабасте хране која је значајно јефтинија од концентрата. Међутим, квалитет кабасте хране је често незадовољавајући, па се смањена хранљива вредност допуњује концентратима. На овај начин се поскупљује производња и повећава ризик од појаве метаболичких поремећаја. Из ових разлога се сточарима и произвођачима сточне хране намеће задатак да пронађу најбоља, најједноставнија и најјефтинија решења за производњу кабасте хране максималног квалитета (*Ђорђевић и Динић, 2003*). Захваљујући високом садржају протеина, минерала и каротина, легуминозе се употребљавају у исхрани преживара у чистој култури и као компонента травно-легуминозних смеша.

Луцерка и црвена детелина, као најважније вишегодишње крмне легуминозе, заузимају значајно место у производњи квалитетне сточне хране код нас. Ове крмне биљке остварују високе приносе зелене и суве масе, а у многим крајевима света селекционисане су бројне сорте и генотипови који се одликују толерантношћу према суши, ниским температурама, болестима и др. Висок ниво хранљивих елемената, висока сварљивост и повољан однос структурних и неструктурних угљених хидрата посебно карактеришу луцерку (*Yu et al., 2003*). Осим тога, њихова независност од апликације азотних минералних ђубрива и чињеница да обогаћују земљиште азотом даје им не само економски, већ и изузетан еколошки значај.

Од укупне потенцијалне вредности једног хранива хранљиву вредност поседује само део који се ресорбује у дигестивном тракту и искористи у организму домаћих животиња. Коришћењем крмних биљака у ранијим фазама развића добија се већи број откоса, а добијена храна садржи већи проценат сирових и сварљивих протеина, минералних и осталих хранљивих супстанци (*Lloveras, 2001*). Због промена у хемијском саставу биљног организма у току његовог развоја, посебно је важно да се правим моментом косидбе, односно почетком испаше или коришћења у зеленом стању

усклади принос и хранљивост. Хранљива вредност, протеинске и угљенохидратне фракције условљене су сортом, фазом развића (*Yu et al., 2003*), климатским условима (*Lamb et al., 2003*) и временом косидбе у току дана услед акумулирања неструктурних угљених хидрата (*Brito et al., 2009*).

Хемијска природа протеина појединих хранива, односно облик у коме су азотне материје заступљене, је најзначајнији чинилац који одређује степен и брзину разлагања у бурагу (*Yari et al., 2012*). Један од најдетаљнијих модела фракционисања сирових протеина и угљених хидрата јесте модел “*Cornell Net Carbohydrate Protein System – CNCPS*” (*Fox et al., 2003*). Према овом моделу, протеини се у хранивима могу поделити на три фракције: непротеински азот (А), прави протеини (В) и недоступни протеини (С). Прави протеини су даље подељени на три подфракције на основу њихове разградивости у бурагу. Сматра се да се фракција А одмах и потпуно разлаже у бурагу, а фракција С је потпуно неразградива у бурагу, али и скоро потпуно неискористива у осталим деловима дигестивног тракта. У недоступним или везаним протеинима (фракција С) се налазе протеини који су повезани са лигнином, танинима и производима *Maillard*-ове реакције који су високо резистентни на дејство микроорганизама и ензима (*Lanzas et al., 2007a*).

Угљени хидрати представљају главни извор енергије и обично чине 70-80% obroka за преживаре (*Mertens, 1997*). Према функцији коју врше у организму биљака, али и хранљивој вредности деле се на две основне групе: структурне и неструктурне угљене хидрате (*Hall, 2003*). Поред протеина, балансирање одговарајућег нивоа и типа неструктурних и структурних угљених хидрата јесте један од главних изазова у формулисању obroka за одређене врсте и категорије преживара. Угљенохидратне фракције се разликују по стопи и обиму ферментације, производима ферментације, као и њиховом утицају на перформансе животиња (*Lanzas et al., 2007b*). Према постојећој шеми, неструктурни угљени хидрати су заступљени у две фракције: А – која обухвата органске киселине и шећере мале молекулске масе, и фракцију В₁ која обухвата растворљива влакна и скроб. Структурни угљени хидрати дефинисани су као NDF (*Neutral Detergent Fiber*) и подељени су на фракцију В₂ која се делимично разлаже и недоступни део структурних угљених хидрата кога највећим делом чини лигнин – фракција С (*Fox et al., 2003*).

Процес лигнификације обухвата низ ензимских реакција у којима настају фенилпропанови остаци у облику слободних радикала, чијом се полимеризацијом ствара лигнин. Настали лигнин умрежава већ биосинтетисану целулозу, али и протеине који постају резистентни на микробиолошку разградњу. Податке о садржају протеинских и угљенохидратних фракција, њиховој разградивости и енергетској вредности треба узети у обзир при формулисању obroka за преживаре. Међутим, оскудни су подаци о утицају времена косидбе у различитим фазама зрелости и различитим откосима на хранљиву вредност.

Програм истраживања: У овим истраживањима утврдиће се промене у хранљивој вредности две најважније крмне легуминозне врсте – луцерке (*Medicago sativa* L.) и црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) у зависности од фазе развића у различитим откосима. Истраживања ће обухватити две сорте луцерке и две сорте црвене детелине. Хемијски састав ових крмних врста биће утврђен применом *Weende* система анализе, *Detergent* система анализе и *CNCPS* система анализе, како би се утврдиле фракције протеина и угљених хидрата, као и степен њихове разградивости у бурагу.

3. Научни циљ истраживања

Циљ ових истраживања је одређивање хранљиве вредности луцерке (*Medicago sativa* L.) и црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) у различитим фенофазама развића. Одређивањем хранљиве вредности испитиваних крмних врста током периода искоришћавања добиће се подаци корисни за њихову примену у исхрани животиња. Убирање кабастих хранива у оптималној фази вегетације омогућиће очување максималних количина лисне масе и добијање хранива са високим садржајем сварљивих супстанци.

Количина структурних угљених хидрата у исхрани преживара и негативан утицај на ниво конзумирања и варења obroка указују на значај истраживања структуре и искоришћавања ћелијских зидова. Откривањем односа између хемијске природе ћелијских зидова и њиховог искоришћавања помоћи ће нам да разумемо и умањимо њихов ограничавајући фактор у исхрани млечних крава и постигнемо да се кабаста храна користи више и ефикасније.

Применом *CNCPS* система анализе утврдиће се природа протеина и угљених хидрата испитиваних биљних врста, односно облик у коме су ове хранљиве супстанце заступљене, а који јесте најзначајнији чинилац који одређује степен и брзину разлагања у бурагу. На основу овог модела могуће је прецизније одредити потребе различитих категорија говеда за одржавање, прираст и производњу млека.

Овим истраживањима ће се утврдити разлике у садржају лигнина код испитиваних крмних култура у зависности од старости биљака, као и утицај лигнификације ћелијских зидова на сварљивост ових хранива. На основу ових података одредиће се најповољнији тренутак за кошење и спремање сена, сенаже и силаже.

4. Основне хипотезе од којих се полази

Основна хипотеза од које се полази је да у каснијим фазама развића биљака долази до повећања удела влакана и лигнина а услед тога до смањења сварљивости и опадања хранљиве вредности. Молекуларни састав полимера лигнина и пратеће разлике у конформацији које утичу на хемијско везивање узимају учешће у резистентности ћелијског зида на микробиолошку разградњу. Лигнификација ћелијског зида јесте основни разлог смањења сварљивости, односно хранљиве вредности кабастих хранива.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Истраживања ће обухватити две сорте луцерке и две сорте црвене детелине, а оглед ће бити постављен по методи случајног блок система у три понављања на огледном пољу Института за крмно биље, локација Глободер. Фактори истраживања су:

1. Врста: луцерка (*Medicago sativa* L.) и црвена детелина (*Trifolium pratense* L.)
2. Сорта:
 - а) луцерка: домаћа сорта К – 28 и G+13R+CZ, америчког порекла
 - б) црвена детелина: тетраплоидна сорта К – 32 и диплоидна сорта К – 39
3. Откос: косиће се 4 откоса луцерке и 3 откоса црвене детелине
4. Фаза развића: Узорци ће бити кошени у три фазе развића у сваком откосу: а. средина бутонизације, б. почетак цветања (10-15% цвета) и в. 50 – 60% цвета.

Сакупљени узорци ће бити сушени на 60° C у току 48 h, затим самлевени, најпре на млину са ситом пречника 2 mm, а затим на лабораторијском циклон млину пречника сита 1 mm. Овако добијени узорци ће бити сушени на 105° C, до константне масе и сви резултати изражени у апсолутно сувој супстанци. Све анализе ће бити одрађене у три понављања.

У оквиру *Weende* система анализа биће одређена:

- количина сировог пепела сувим спаљивањем на 550° C
- количина сирових протеина биће израчуната индиректно на основу укупне количине азота, методом по *Kjeldahl*-у
- количина сирове целулозе ће бити одређена сукцесивном хидролизом узорка разблаженим раствором сумпорне киселине и натријум хидроксида
- количина сирових масти биће одређена екстракцијом по *Soxhlet*-у, са анхидрованим етром
- количина безазотних екстрактивних материја биће одређена рачунским путем, одузимањем од 1000 g суве супстанце збира количине сировог пепела, сирових протеина, сирове целулозе и сирових масти (*Ђорђевић и сар., 2003*).

У оквиру *Detergent* система анализе биће одређена:

- неутрална детергент влакна (*Neutral Detergent Fiber* - NDF) као остатак нерастворљив у раствору неутралног детергента
- кисела детергент влакна (*Acid Detergent Fiber* - ADF) као фракција влакана нерастворљива у раствору киселог детергента
- количина хемицелулозе биће одређена као разлика између количина NDF и ADF
- количина лигнина биће одређена као остатак нерастворљив у 72% сумпорној киселини (*Van Soest and Robertson, 1980*).

Сварљивост суве материје *in vitro* биће одређена на основу остатка након сукцесивне хидролизе уз присуство ензима пепсина и целулазе (*De Boever et al., 1986*)

Непротеински азот, прави протеин, нерастворни протеини, протеини везани за NDF и протеини везани за ADF биће одређени по методи *Licitra et al. (1996)*. На основу ових података израчунаће се следеће фракције протеина:

- фракција А – непотеински азот
- фракција В – прави протеини, али који се зависно од брзине разлагања у бурагу деле на подфракције:
- В₁ која се рачуна из разлике правих протеина и нерастворних протеина
- В₂ која се рачуна из разлике нерастворних протеина и протеина везаних за NDF
- В₃ која се рачуна из разлике протеина везаних за NDF и везаних за ADF
- фракција С представља протеин везан за ADF (*Fox et al., 2003*).

Укупни угљени хидрати (CHO) биће одређени рачунским путем одузимањем количине сировог пепела, сирових протеина и сирових масти од 1000 g (*NRC, 2001*).

Шећери мале молекулске масе (моносахариди и олигосахариди) растворни у 80% етанолу биће одређени по методи *Hall et al. (1999)*.

Према постојећој CNCPS шеми неструктурни угљени хидрати ће бити приказани као фракције:

- А – која обухвата органске киселине и моно- и олигосахариде
 - В₁ – која обухвата растворљива влакна и скроб
- Структурни угљени хидрати дефинисани као NDF се такође деле на две фракције:
- В₂ - која се делимично разлаже у бурагу и
 - С – која представља недоступни део угљених хидрата и коју највећим делом чини лигнин (*Fox et al., 2003*).

Невлакнасти угљени хидрати (NFC) биће одређени рачунским путем одузимањем фракције B₂ и фракције C од количине укупних угљених хидрата (NRC, 2001).

Информације о резултатима истраживања биће приказане табеларно преко основних показатеља дескриптивне статистике (аритметичке средине, екстремних вредности, стандардне девијације, стандардне грешке аритметичке средине и коефицијента варијације) и графички. Избор метода за статистичку анализу извршиће се у складу са циљевима истраживања и карактеристикама података. За статистичку обраду експерименталних резултата користиће се пакет STATISTICA v. 6.

6. Списак коришћене литературе (прилог 1)

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова (прилог 2)

8. Биографија кандидата

Јордан Марковић је рођен 17.05.1974. године у Крушевцу. Основну школу и Гимназију – природно-математички смер је завршио у месту рођења.

Хемију на природно-математичком факултету у Приштини је уписао школске 1994/95 године. Дипломирао је 2000. године са оценом 10 и просечном оценом 8,81 у току студија.

У периоду од 12.12.2002. до 11.12.2003. године одрадио је приправнички стаж у ХИ Жупа, у сектору Истраживање и развој.

Од 01.11.2005. године ради у Институту за крмно биље где се бави истраживањима из области квалитета и хемијског састава крмног биља. Последипломске студије је уписао школске 2005/06 године на групи Биохемија хране и исхране.

Магистарски рад под насловом “Промене у структури лигнина и хемијског састава листа и стабла неких сорти луцерке (*Medicago sativa* L.) и црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) у зависности од фазе развића” је одбранио 26.11.2009. године.

Тренутно ради на реализацији задатака пројекта TR 31057 из области биотехнологије “Побољшање генетичког потенцијала и технологије производње крмног биља у функцији одрживог развоја сточарства”.

Говори енглески језик.

9. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве докторске дисертације под насловом “Утицај фенофаза развића на заступљеност лигнина и хранљиву вредност луцерке и црвене детелине”, коју је поднео мр Јордан Марковић, Комисија сматра да је изабрана тема актуелна и значајна за науку и праксу, јер може да доведе до унапређења у нашој говедарској производњи. Предложени програм представља јединствену целину. Хипотезе од којих кандидат полази су правилно постављене, планиране методе су адекватне и савремене, тако да омогућавају реално сагледавање значајности добијених резултата и реализацију програмских задатака.

Одређивањем хранљиве вредности луцерке и црвене детелине у различитим фенофазама добиће се подаци применљиви у исхрани животиња, а посебно музних крава. Иако се ове крмне биљке дуго користе у исхрани животиња, још увек смо далеко од тога да се њихови потенцијали у потпуности користе. На основу ових података одредиће се најповољнији тренутак за кошење испитиваних крмних врста. Убирање

кабастих хранива у оптималној фази вегетације омогућиће очување максималних количина лисне масе и добијање хранива са високим садржајем сварљивих супстанци, што ће као финални резултат имати побољшану ефикасност њиховог искоришћења у сточарској производњи.

На основу свега изнетог, Комисија предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји позитивну оцену пријаве докторске дисертације под насловом “Утицај фенофазе развића на заступљеност лигнина и хранљиву вредност луцерке и црвене детелине” и одобри њену израду мр Јордану Марковићу.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Горана Грубића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Београд, 02.12.2013.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1. Др Горан Грубић, редовни професор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет

2. Др Ненад Ђорђевић, редовни професор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет

3. Др Мирослав Врвић, редовни професор
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

ПРИЛОГ 1.

Списак коришћене литературе

- Brito, F., Tremblay, G. F., Bertrand, A., Castongmay, Y., Belonger, G., Michaud, R., Lapierre, H., Benchoar, C., Petit, H. V., Ouellet, D. R., Berthiaume, R. (2009): Alfalfa cut at sundown and harvested as baleage increases bacterial protein synthesis in late lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 92, 1092-1107.
- De Boever, J. L., Cottyn, B. G., Buysse, F. X., Wainman, F. W., Vanacker, J. M. (1986): The use of enzymatic technique to predict digestibility, metabolizable and net energy of compound feedstuffs for ruminants. *Anim Feed Sci. Technol.*, 14, 203-214.
- Ђорђевић, Н., Грубић, Г., Јокић, Ж. (2003): Основи исхране домаћих животиња – практикум. Пољопривредни факултет, Београд.
- Ђорђевић, Н., Динић, Б. (2003): Силирање легуминоза. Институт за истраживање у пољопривреди СРБИЈА. Крушевац.
- Fox, D. G., Tylutki, T. P., Tedeschi, L.O., Van Amburgh, M. E., Chase, L. E., Pell, A. N., Overton, T. R., Russell, J. B. (2003): The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. The Cornell University, New York.
- Hall, M. B., Hoover, W. H., Jennings, J. P., Webster, T. K. M. (1999): A method for partitioning neutral detergent soluble carbohydrates. *J. Sci. Food. Agric.*, 79, 2079-2086.
- Hall, M. B. (2003): Challenges with nonfiber carbohydrate methods. *J. Anim. Sci.*, 81, 3226-3232.
- Lamb, J. F. S., Sheaffer, C. C., Debroah, A. (2003): Population density and harvest maturity effects on leaf and stem yield in alfalfa. *Agron. J.*, 95, 635-641.
- Lanzas, C., Tedeschi, L. O., Seo, S., Fox, D. G. (2007a): Evaluation of protein fractionation systems used in formulating rations for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 90 (50), 7-21.
- Lanzas, C., Sniffen, C. J., Seo, S., Tedeschi, L. O., Fox, D. G. (2007b): A revised CNCPS feed carbohydrate fractionation scheme for formulating rations for ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 136, 167-190.
- Licitra, G., Hernandez, T. M., Van Soest, P. J. (1996): Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 57, 347-358.
- Lloveras, J. (2001): Alfalfa (*Medicago sativa* L.) management for irrigated Mediterranean conditions; The case of the Ebra Valley. Options Seminares mediterrannees. Zaragoza, 12-15 September, 45, 115-125.
- Mertens, D. R. (1997): Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 80, 1463-1481.
- National Research Council (2001): Nutrient requirements of dairy cattle. Seventh Revised Edition, National Academy Press, Washington, D. C.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B. (1980): System of analysis for evaluating fibrous feeds. In: Standardization of analytical methodology in feeds (Pigden, W. J., Balch, C. C. And Graham, M. eds). 49-60, International Research Development Center, Ottawa, Canada.
- Yari, M., Valizadeh, R., Naserian, A. A., Ghorbani, G. R., Moghaddam, P. R., Jonker, A., Yu, P. (2012): Botanical traits, protein and carbohydrate fractions, ruminal degradability and energy contents of alfalfa hay harvested at three stages of maturity and in the afternoon and morning. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 172, 162-170.
- Yu, P., Christensen, D. A., McKinnon, J. J., Markert, J. D. (2003): Effect of variety and maturity stage on chemical composition, carbohydrate and protein subfractions, *in vitro* rumen degradability and energy values of timothy and alfalfa. *Can. J. Anim. Sci.*, 83, 279-290.

ПРИЛОГ 2.

Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

01. **Marković, J.**, Radović, J., Štrbanović, R., Bajić, D., Vrvic, M. (2009): Changes in the infrared attenuated total reflectance (ATR) spectra of lignins from alfalfa stem with growth and development. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 74 (8-9), 885-892.
02. **Marković, P. J.**, Štrbanović, T. R., Terzić, V. D., Đokić, J. D., Simić, S. A., Vrvic, M. M., Živković, P. S. (2012): Changes in lignin structure with maturation of alfalfa leaf and stem in relation to ruminants nutrition. *African journal of Agricultural research*, 7 (2), 257-264.
03. Stanisavljević, S. R., Vučković, M. S., Simić, S. A., **Marković, P. J.**, Lakić, R. Ž., Terzić, V. D., Đokić, J. D. 2012: Acid and temperature treatments result in increased germination of seeds of three fescue species. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj – Napoca*, 40 (2), 220-226.
04. Živković, S., Vasić, T., Trkulja, V., Krnjaja, V., **Marković, J.** (2012): Pathogenicity on grapevine and sporulation of *E. Lata* isolates originating from Serbia. *Romanian Biotechnological Letters*, 17 (3), 7379-7388.
05. Dinić, B., Đorđević, N., Terzić, D., Blagojević, M., **Marković, J.**, Jevtić, G., Vukić-Vranješ, M. (2013): The effect of carbohydrate additive and inoculant on quality of red clover silage. *Biotechnology in animal husbandry*, 29 (1), 105-114.
06. Radović, J., Sokolović, D., **Marković, J.** (2009): Alfalfa-most important perennial forage legume in animal husbandry. *Proceedings of 9th international symposium, Modern trends in livestock production*, Belgrade, Serbia, 7-9 October, 25 (5-6), 465-475.
07. **Marković, J.**, Radović, J., Lugić, Z., Sokolović, D. (2007): The effect of development stage on chemical composition of alfalfa leaf and stem. *2nd international congress on animal husbandry “New perspectives and challenges of sustainable livestock farming”* Belgrade, Serbia, 03-05 October, 23 (5-6), 383-388.
08. **Marković, J.**, Radović, J., Lugić, Z., Sokolović, D. (2008): Nutritive value in leaves and stems of lucerne with advanced maturity and a comparison of methods for determination of lignin content. *Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation*, Upsala, Sweden, 9-12 June, 480-482.
09. **Marković, J.**, Vasić, T., Terzić, D., Đokić, D., Štrbanović, R. (2008): Cell wall composition of red clover (*Trifolium pratense* L.) stems and leaves differing in maturity. *Proceedings of 13th International Conference, Forage conservation*, Nitra, Slovak Republic, 3-5 September, 70-71.
10. **Marković, J.**, Štrbanović, R., Cvetković, M., Anđelković, B., Živković, B. (2009): Effects of growth stage on the mineral concentrations in alfalfa (*Medicago sativa* L.) leaf, stem and the whole plant. *9th international symposium “Modern trends in livestock production”*, Belgrade, Serbia, 7-9 October, 25 (5-6), 1225-1231.
11. Stanisavljević, R., **Marković, J.**, Dinić, B., Lazarević, D., Milenković, J., Đokić, D., Anđelković, B. (2009): Yield and chemical composition of orchard grass harvest remains-straw (*Dactylis glomerata* L.) depending on the vegetation space and application of mineral fertilizers. *9th international symposium “Modern trends in livestock production”*, Belgrade, Serbia, 7-9 October, 25 (5-6), 1233-1239.

12. Sokolović, D., Babić, S., **Marković, J.**, Radović, J., Živković, B. (2009): Dry matter production and nutritive value of perennial ryegrass cultivars collection. 28th meeting of Eucarpia fodder crops and amenity grasses section, France, La Rochelle, 11-14 May, 341-346.
13. Vasić T., Radović, J., Lugić, Z., **Marković, J.**, Jevtić, G. (2009): Occurrence of *Colletotrichum trifolii* (Bein et Essary) the inducer of alfalfa antrachnose in Serbia, 28th meeting of Eucarpia fodder crops and amenity grasses section, France, La Rochelle, 11-14 May, 369-374.
14. **Marković, J.**, Štrbanović, R., Đokić, D., Anđelković, B., Lazarević, D., Petrović, M. (2010): Changes in lignin structure from leaf and stem of alfalfa with growth and development. XII International symposium on forage crops of Republic of Serbia - Forage crops basis of the sustainable animal husbandry development, Kruševac, Serbia, 26-28 May, 26 (2), 513-518.
15. **Marković, J.**, Štrbanović, R., Terzić, D., Pojić, M., Vasić, T., Babić, S. (2010): Relative feed value of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.) at different stage of growth. XII International symposium on forage crops of Republic of Serbia - Forage crops basis of the sustainable animal husbandry development, Kruševac, Serbia, 26-28 May, 26 (2), 469-474.
16. Vasić, T., Lugić, Z., Anđelković, S., Štrbanović, R., **Marković, J.**, Anđelković, B. (2010): The impact of *Colletotrichum trifolii* isolates on resistance in different red clover cultivars. XII International symposium on forage crops of Republic of Serbia - Forage crops basis of the sustainable animal husbandry development, Kruševac, Serbia, 26-28 May, 26 (2), 51-56.
17. Terzić D., Lazarević, D., Dinić, B., Đokić, D., **Marković, J.**, Milenković, J. (2010): Investigation of the productivity of soybean and field bean as second crops. XII International symposium on forage crops of Republic of Serbia - Forage crops basis of the sustainable animal husbandry development, Kruševac, Serbia, 26-28 May, 26 (2), 293-299.
18. **Marković, J.**, Štrbanović, R., Terzić, D., Stanisavljević, R., Đokić, D., Vasić, T., Anđelković, B. (2011): Estimation of red clover (*Trifolium pratense* L.) forage quality parameters depending on the stage of growth. 3rd international congress „New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production“, Belgrade, 5-7 October, 27 (4), 1563-1569.
19. **Marković, J.**, Anđelković, S., Blagojević, M., Petrović, M., Stanisavljević, R. (2011): Sadržaj makroelemenata u listu i stablu crvene deteline (*Trifolium pratense* L.) u zavisnosti od sorte i faze razvika. International scientific symposium of agriculture - Agrosym jahorina, 10 - 12 Novembar, 419-426.
20. Stanisavljević, R., Milenković, J., Đokić, D., Terzić, D., **Marković J.**, Beković, D., Đukanović, L. (2011): Effect of crop density of yield and quality of alfalfa forage from combined use (forage-seed). 3rd international congress „New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production“, Belgrade 5-7 October, 27 (4), 1571-1578.
21. Anđelković S., Jarak M., Lugić Z., Vasić T., **Marković J.**, Jevtić G (2011): The effect of inoculation on the presence of microorganisms in the rhizosphere soil of alfalfa. 22nd International Symposium»Food safety production«, Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 19 – 25 June, 149-151.

22. Jevtić G., Anđelković B., **Marković J.**, Anđelković Snežana, Nedić N. (2011): Quality of false acacia honey from Rasina district in Serbia. Journal of hygienic engineering and design. 1th World Congress on Hygienic Engineering and Design, Ohrid, Republic of Macedonia, 22-24 September, 278-283.
23. Anđelković B., Jevtić G., Mladenović M., **Marković J.**, Mirjana Petrović, Nedić N. (2011): Quality of pollen and honey bee bread collected in spring. Journal of hygienic engineering and design. 1th World Congress on Hygienic Engineering and Design 22-24 September, 275-277.
24. **Marković, J.**, Jevtić, G., Anđelković, S., Vasić, T., Milenković, J. (2012): Effect of cut, stage of growth and cultivar on acid detergent lignin, permanganate lignin and Klason lignin in red clover (*Trifolium pratense* L.). Proceedings of the 6th Central European Congress on Food, Novi Sad, Serbia, 23-26 May, 1426-1431.
25. **Marković J.**, Grubić G., Terzić D., Dinić B., Blagojević M. (2012): Quality and production ability of diploid and tetraploid red clover cultivars. Proceedings of The First International Symposium on Animal Science, Belgrade, 8-10 November, 504-510.
26. Milenković, J., Stanisavljević, R., **Marković, J.**, Đokić, D., Anđelković, S., Đukanović, L. (2012): Influence of grain yield on some chemical traits of maize inbred line seed. The Forth Joint UNS-PSU International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity, Novi Sad, Serbia, 18-20 June, 150-154.
27. Terzić, D., Stanisavljević, R., Dinić, B., Vučković, S., Đokić, D., **Marković, J.** (2012): The effect of foliar application of boron on yield of alfalfa seed. The Forth Joint UNS-PSU International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity, Novi Sad, Serbia, 18-20 June, 68-71
28. Stanisavljević, R., Đokić, D., Terzić, D., Beković, D., Đukanović, L., Milenković, J., **Marković, J.** (2012): Effect of seed storage of meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) on changes in dormancy, germination and longevity of seeds. The Forth Joint UNS-PSU International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity, Novi Sad, Serbia, 18-20 June, 99-103
29. Dinić B., Đorđević, N., Terzić, D., Lugić, Z., **Marković J.**, Blagojević, M. (2012): Impact of development stage, wilting and addition of ground corn on the quality and nutritional value of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) silage. 24th General Meeting of the European Grassland Federation Lublin, Poland, 3-7 June, Grassland Science in Europe, 17, 352-354.
30. Babić, S., Sokolović, D., Šurlan-Momirović, G., Dinić, B., Anđelković, S., **Marković, J.** (2012): Variability of herbage quality of meadow fescue populations and cultivars. 24th General Meeting of the European Grassland Federation Lublin, Poland, 3-7 June, Grassland Science in Europe, 17, 332-334.
31. Anđelković, S., Djurić, S., Lugić, Z., Vasić, T., Babić, S. **Marković, J.** (2012). Abundance of azotobacter in the rhizosphere of alfalfa grown on different soil types. 24th General Meeting of the European Grassland Federation Lublin, Poland, 3-7 June, Grassland Science in Europe, 17, 589-591.
32. Terzić, D., Dinić, B., Stanisavljević, R., Đokić, D., **Marković, J.**, Anđelković, S., Milenković, J. (2012): The effect of time of cutting of first Alfalfa growth on content and yield of crude proteins. Proceedings of The First International Symposium on Animal Science, Belgrade, 8-10 November, 537-544.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Горан Грубић

Звање: редовни професор

Списак радова објављених у научним часописима са SCI листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Chen,X.B., **Grubić,G.**, Ørskov,E.R., Osuji,P. (1992): Effect of feeding frequency on diurnal variation in plasma and urinary purine derivatives in steers. *Animal Production*. Vol. 55. Str.: 185-191. London. (časopis se zvao *Animal Science* od 1995 do 2006, ISSN: 1357-7298, od 2007 se zove *Animal* ISSN: 1751-7311)
2. Adamović,M., **Grubić,G.**, Milenković Ivanka, Jovanović,R., Protić,R. Sretenović Ljiljana, Stoićević,Lj. (1998): The biodegradation of wheat straw by *Pleurotus ostreatus* mushrooms and its use in cattle feeding. *Animal Feed Science and Technology*. Vol. 71. No. 3-4. Str.: 357-362. Amsterdam. Holandija. (ISSN: 0377-8401)
3. Popović,Z., Đorđević, N., Đorđević,M., **Grubić,G.**, Stojanović,B. (2009): Estimation of the quality of the nutrition of roe deer based on chemical composition of the rumen content. *Acta Veterinaria (Beograd)*, Vol. 59. No. 5-6. Str. 653-663, 2009. Beograd.
4. Radivojević,M., **Grubić,G.**, Šamanc,H. Adamović,M., Đorđević,N. (2011): Heat treated soybeans in the nutrition of high producing dairy cows. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 10. No. 19, pp. 3929-3937. (ISSN 1684-5315)
5. Božicković,A., **Grubić,G.**, Verbić,J., Žnidaršič,T. Djordjević,N., Stojanović,B. (2013): A modified method for assessment of the morphological stage of development as a predictor of alfalfa herbage chemical composition and nutritive value. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*. Vol. 151. No 4. Str. 590-598. Aberdeen. doi:10.1017/S0021859613000129.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51).

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА