

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 356/4 -5.9.
Датум: 30.01.2013. 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 ФИЗИЧКИХ ОСОБИНА МИНЕРАЛНИХ ЂУБРИВА НА КВАЛИТЕТ РАДА
ЦЕНТРИФУГАЛНИХ РАСИПАЧА И ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС БИЉНЕ ПРОИЗВОДЊЕ».**

Научна област: Пољопривредна техника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме: **МАРИЈА (Властимир) ГАВРИЛОВИЋ**, дипл. инж.
2. Назив и седиште факултета на коме је стечено високо образовање:
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
3. Година дипломирања: 2009.
4. Назив магистарске тезе кандидата: /
5. Назив факултета на коме је теза одбрањена: /
6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 30.01.2013. 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: 356/4-5.9.
Датум: 30.01.2013. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу Закона о високом образовању, члана 34. став 2. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена и члана 44. став 15. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 30.01.2013. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве докторске дисертације коју је поднела **МАРИЈА ГАВРИЛОВИЋ, дипл. инж.**, и одобрава израда дисертације, по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ ФИЗИЧКИХ ОСОБИНА МИНЕРАЛНИХ ЋУБРИВА НА КВАЛИТЕТ РАДА ЦЕНТРИФУГАЛНИХ РАСИПАЧА И ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС БИЉНЕ ПРОИЗВОДЊЕ».**

За ментора се именује др Александра Димитријевић, доцент.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

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

Одлуком Наставно - научног већа факултета од **28.11.2012.** бр. **356/2-3.8**, именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом: **»УТИЦАЈ ФИЗИЧКИХ ОСОБИНА МИНЕРАЛНИХ ЋУБРИВА НА КВАЛИТЕТ РАДА ЦЕНТРИФУГАЛНИХ РАСИПАЧА И ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС БИЉНЕ ПРОИЗВОДЊЕ»,** кандидата **МАРИЈЕ ГАВРИЛОВИЋ**, па пошто смо проучили поднету пријаву, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације:

Утицај физичких особина минералних ђубрива на квалитет рада центрифугалних расипача и енергетски биланс биљне производње

2. Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања у пријављеној докторској дисертацији је утицај физичко механичких особина различитих врста минералних ђубрива на квалитет апликације истих, а самим тим и на енергетски биланс пољопривредне производње. Према подацима из досадашњих истраживања, спрега између ова три појма постоји и изузетно је важна за даљу анализу биљне производње са аспекта економичности и оптималне потрошње енергије, као и са еколошког аспекта обзиром да енергија утрoшена путем минералних ђубрива у укупном енергетском билансу производње има значајно учешће.

Цамић, Р., Стевановић, Д. (2000) у *Агрохемији* између осталог истичу значај минералних ђубрива. Доказано је да генетски потенцијал родности биљака може доћи до пуног изражаја само у условима оптималне исхране. Из тог разлога, минерална ђубрива данас представљају незамењиво средство у повећању приноса гајених биљака. Просечно учешће примене минералних ђубрива у повећању приноса гајених биљака износи између 50 и 60 %.

Јевтић, С. и сарадници (1986) у *Посебном Ратарству 1* наводи да је ефективно искоришћавање минералних ђубрива могуће само при строгом придржавању технологије њиховог уношења, узимајући у обзир потребе биљака и агрохемијска својства земљишта.

Мићић, Ј. и сарадници (1997) у својој монографији под називом *Савремена пољопривредна техника у биљној производњи* такође наводе колико је важна апликација минералних ђубрива за побољшање пољопривредне производње, као и у којој мери физичко - механичке особине истих утичу на квалитет апликације. Направљен је осврт и на утицај коришћења минералних ђубрива на енергетски, економски и еколошки аспект производње.

Hofstee, J.W. и Huisman, W. (1990) су у раду *Handling and spreading of fertilisers part 1: physical properties of fertiliser in relation to particle motion* направили преглед, док је Millar P.C.H. (1996) у делу *The measurement and classification of the flow and spreading characteristics of individual fertilisers* додао још неке детаље листи физичко - механичких особина минералних ђубрива, које утичу на начин складиштења, манипулације и апликације истих.

Када је реч о утицају карактеристика ђубрива на квалитет апликације, Ђевић, М. (1992) у свом раду *Физичке особине минералних ђубрива и њихов утицај на квалитет апликације* показује које особине и у којој мери утичу на равномерност расипања и на тај начин омогућавају да се изврши оптимизација овог дела биљне производње.

Hofstee, J.W. (1994) је објавио рад под називом *Handling and Spreading of Fertilizers: Part 3, Measurement of Particle Velocities and Directions with Ultrasonic Transducers Theory, Measurement System and Experimental Arrangements*, где анализира путању честица минералног ђубрива помоћу ултразвучног снопа. На основу експерименталног испитивања долази до закључка да су коефицијент трења и аеродинамички отпор честице особине које утичу на дистрибуцију ђубрива преко радних органа расипача и кроз ваздух.

У наставку истраживања *Handling and Spreading of Fertilizers: Part 5, The Spinning Disc Type Fertilizer Spreader*, Hofstee, J.W. (1995) анализира центрифугалне типове расипача, који се најчешће употребљавају за расипање минералних ђубрива. Овде се такође анализира интеракција коефицијента фрикције и угла под којим су постављене лопатице дискова и утицај овог односа на равномерност апликације.

Yule, I. (2010) у *The Effect of Fertilizer Particle Size on Spread Distribution*, такође анализира центрифугалне расипаче. Истраживање је подразумевало проучавање облика грануле, њену величину, угао под којим излази из расипача и брзину којом напушта диск. На основу експерименталних испитивања, долази до закључка да су сви ови параметри у спрези и да имају велики утицај на квалитет извођења овог дела пољопривредног производног процеса. У делу је анализиран и енергетски биланс производње, на који утиче сама апликација ђубрива.

Stansly et al (1993) у раду *Energy and Water Efficiency in Vegetable Production* као препоруку за смањење потрошње енергије у биљној производњи наводе да треба смањити енергетске инпуте и то: хемијском анализом земљишта, употребом ђубрива са што хомогенијом гранулацијом, повећаном чврстином честица и оптималним коефицијентима трења и аеродинамичког притиска.

О важности употребе минералних ђубрива у биљној производњи говоре и Gelings и Permenter (2004) у студији *Energy Efficiency in Fertilizer Production and Use*, где се наводи да се употребом минералних ђубрива интензивира производња у смислу повећања приноса и самим тим енергетског оутпута, чиме се директно утиче на енергетску и економску ефикасност.

Biermann et al (1999) у стручној анализи под називом *Energy Recovery by Crops in Dependence on the Input of Mineral Fertilizer* предлажу ротацију усева ради смањења уложене енергије. Наводи се да је у том случају је производња рентабилна и добијени приноси оправдавају енергетске инпуте. Апликација минералних ђубрива се по њима не треба избегавати, јер значајно утиче на енергетски биланс биљне производње.

Програм истраживања обухвата:

- утврђивање униформности дистрибуције различитих типова чврстих минералних ђубрива, приликом апликације центрифугалним расипачима,
- дефинисање физичко-механичких особина узорака коришћених минералних ђубрива,
- анализу униформности дистрибуције дуж радног захвата расипача,
- анализу утицаја физичко-механичких особина коришћених минералних ђубрива на униформност дистрибуције,
- утврђивање основних енергетских параметара производње и енергетске ефикасности у производном циклусу у смислу одређивања енергетских инпута и оутпута,
- анализу интеракције типа минералног ђубрива, његових физичко-механичких особина, униформности дистрибуције и енергетске ефикасности производње.

3. Научни циљ истраживања

Циљ истраживања привављење докторске дисертације је да се одреде физичко механичке особине различитих минералних ђубрива, која се користе у биљној производњи и да се уочи утицај истих на квалитет апликације. Обзиром на разноврсност техничких система складиштења и манипулације минералним ђубривима пред саму апликацију, један од циљева истраживања је и анализа физичко-механичких особина минералних ђубрива након складиштења, непосредно пред апликацију и након апликације не би ли се утврдило да ли одређеним техничко-технолошким системима складиштења, манипулације и саме апликације може утицати на одржавање производног квалитета гранулисаних минералних ђубрива.

Истраживање такође има за циљ да утврди разлику у квалитету апликације у случају коришћења различитих типова гранулисаних минералних ђубрива и да се за свако коришћено минерално ђубриво уради енергетски биланс његове примене као и енергетски биланс целокупног производног циклуса. На овај начин би се квалитет апликације размотрио са аспекта потрошње енергије, у смислу да квалитетнија апликација подразумева оптималну количину ђубрива, а самим тим и оптималну потрошњу енергије која доводи до побољшања енергетске ефикасности целог производног циклуса.

Из наведеног следи да треба одредити:

- масе узорака минералног ђубрива расутог дужином радног захвата након апликације
- физичко - механичке особине сваког узорка, односно гранула у узорку, након складиштења, непосредно пред апликацију и непосредно након апликације
- енергетске инпуте у производном циклусу (директне и индиректне),
- енергетски оутпут.

4. Основне хипотезе од којих се полази

Основне хипотезе од којих се полази у пријављеној дисертацији су:

- да униформност дистрибуције дуж радног захвата зависи од физичко -механичких особина минералног ђубрива,
- да технолошко - технички системи складиштења и манипулације минералним ђубривима непосредно пред и након апликације утичу на одржавање њиховог производног квалитета,
- да униформност дистрибуције код различитих минералних ђубрива зависи од њихових физичко - механичких особина,
- да се коришћењем минералних ђубрива утиче на енергетску ефикасност производног система у смислу повећања енергетског инпута и истовременог повећања енергетског оутпута.

5. Материјал и метод

Реализација програма истраживања пријављене докторске дисертације обухвата експериментално праћење рада три центрифугална расипача минералних ђубрива различитих произвођача (Vicon, RCW и Amazone) у предсетвеној припреми за меркантилни кукуруз, сунцокрет, шећерну репу, соју, озиму пшеницу и озими јечам. У предсетвеној припреми за ове културе користиће се редом следећа минерална ђубрива: УРЕА, КАН, НПК и МАП.

Експериментално истраживање биће спроведено на газдинству 7. Јули у Јакову, које послује у склопу *ПКБ Корпорације*.

Предвиђен лабораторијски део истраживања биће обављен у Лабораторији за процесну технику Пољопривредног факултета у Новом Саду, као и у лабораторији Пољопривредног факултета у Београду.

У складу са програмом истраживања потребно је одредити следеће параметре:

- масе узорака дужином радног захвата. Процедура за детерминисање одређених случајева расипања дефинисана је стандардима ISO 5690/2 и ASAE 343.1. Посуде за сакупљање узорака су пречника 10 cm и биће постављене на тачно одређене тачке дуж радног захвата.

- у лабораторијама ће бити утврђене физичко - механичке особине гранула у узорцима из складишта, приколице (пред апликацију) и са парцеле (после апликације) и то: маса сваког узорка, гранулација сваког узорка, чврстоћа грануле, влажност грануле, статички угао насипања, динамички угао насипања и статички угао трења. Мерни инструменти који ће бити коришћени су редом: аналитичка вага за прецизно мерење масе узорака Kern 572/573/KB/DS/FKB/FCB Version 5.8, 04/ 2010 са резолуцијом $d=0,01$ g, сита за утврђивање гранулометријског састава узорака ђубрива Vicon Greenland Art.nr. 797770150 са пречницима отвора <2 mm, > 2 mm и $> 3,3$ mm, уређај за механичко испитивање особина материјала TMS PRO TEXTURE MEASUREMENT SYSTEM америчког произвођача Food Tehnology Corporation, који поседује универзалну ћелију за притисак силом од 150 N, уређај за мерење влажности KERN MLB 50-3 HA160N на бази инфрацрвеног зрачења и лабораторијски прибор за одређивање физичких особина материјала (стрма раван за одређивање угла трења и уређај за одређивање статичког и динамичког угла насипања).
- директне енергетске инпуте (на бази количине утрошеног материјала и одговарајућих енергетских еквивалената),
- индиректне енергетске инпуте (на бази количине утрошеног материјала и одговарајућих енергетских еквивалената),
- енергетски оутпут (на бази приноса културе по завршеном производном циклусу и одговарајућих енергетских еквивалената).

У поступку енергетске анализе биће коришћена методологија дата од стране Ortiz - Сањавате-а у делу *Energy Analysis and Saving*, (1999). Овом методологијом је предвиђено одређивање енергетског инпута и енергетског оутпута, базирано на измереним вредностима утрошеног материјала и оствареног приноса и датим енергетским еквивалентима, тј. конверзионим факторима. На основу добијених вредности биће одређени енергетски параметри којима ће се дефинисати референтне биљне производње:

$$\text{специфични енергетски инпут (EI)} = \frac{\text{енергетски инпут у производном циклусу [MJ/ha]}}{\text{принос [kg/ha]}}, [\text{MJ/kg}]$$

$$\text{енергетски однос (ER)} = \frac{\text{енергетска вредност производње [MJ/ha]}}{\text{енергетски инпут у производном циклусу [MJ/ha]}}, [-]$$

$$\text{степен искоришћења енергије (EP)} = \frac{\text{принос [kg/ha]}}{\text{енергетски инпут у производном циклусу [MJ/ha]}}, [\text{kg/MJ}].$$

Огледи ће бити спроведени по моделу потпуно случајног плана. Статистичка анализа добјених резултата подразумеваће коришћење стандардних метода анализа варијансе и метода корелационо - регресионе анализе.

6. Списак литературе (Прилог 1.)

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

8. Биографија кандидата

Марија Гавриловић је рођена 30.6.1983. године у Лозници. Основну школу и гимназију је завршила у Малом Зворнику. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду је уписала у школској 2005/06, где је и дипломирала у септембру 2009. године, на Одсеку за пољопривредну технику. У октобру 2009. године је уписала докторске академске студије на истом факултету.

Марија Гавриловић је стипендиста Министарства просвете и науке Републике Србије од 2010. године. Као стипендиста докторант учествовала је на пројекту Министарства науке број ТР 20076 "Унапређење и очување пољопривредних ресурса у функцији реционалног коришћења енергије и квалитета пољопривредне производње". Руководилац пројекта проф. др Милан Ђевић. Тренутно учествује на пројекту ТР 31051 "Унапређење биотехнолошких поступака у функцији рационалног коришћења енергије, повећања продуктивности и квалитета пољопривредних производа" финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Руководилац пројекта др Зоран Милеуснић, ванредни професор.

Закључак и предлог

На основу изнетог, комисија оцењује да је тема под називом **"Утицај физичких особина минералних ђубрива на квалитет рада центрифугалних расипача и енергетски биланс биљне производње"** кандидата Марије Гавриловић, научно и стручно веома значајна. Програм истраживања обухвата анализу потрошње енергије са аспекта примене минералних ђубрива различитим техничким системима апликације. Истраживање има за циљ анализу утицаја физичких особина минералних ђубрива на квалитет апликације и укупан енергетски биланс биљне производње. Хипотезе од којих кандидат полази су правилно постављене, предложене методе су тако одабране да омогућавају реално сагледавање значајности добијених резултата и реализацију планираних задатака.

Проучавање енергетског биланса биљне производње са аспекта потрошње минералних ђубрива и квалитета њихове апликације значајно ће допринети решавању проблема енергетски интензивне биљне производње. Истраживање ће указати и на

могућности побољшања енергетске ефикасности производње кроз ефикаснију апликацију ђубрива чиме ће се допринети и еколошком унапређењу пољопривредне производње.

Имајући у виду све изнето, комисија позитивно оцењује пријаву докторске дисертације под називом **"Утицај физичких особина минералних ђубрива на квалитет рада центрифугалних расипача и енергетски биланс биљне производње "** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду да прихвати предложену позитивну оцену и одобри израду докторске дисертације.

Према предлогу кандидата Комисија је сагласна да руководилац при изради ове дисертације буде др Александра Димитријевић, доцент Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Чланови Комисије:

Др Александра Димитријевић, доцент
Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет

Др Рајко Миодраговић, доцент
Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет

Др Мирко Бабић, редовни професор
Универзитет у Новом Саду-Пољопривредни факултет

Прилог 1. Списак литературе која ће се користити

1. ASAE Procedure for measuring distribution uniformity and calibrating granular broadcast spreaders. ASAE Standard S341.2, 1998.
2. Biermann, S., Rothke, G. W., Hulsbergen, K. J., Diepenbrock, W. (1999) Energy Recovery by Crops in Dependence on the Input of Mineral Fertilizer, [<http://www.ipipotash.org>].
3. Џамић, Р., Стевановић, Д. (2000) Агрохемија, Пољопривредни факултет, Земун
4. Ђевић, М. (1992) Физичке особине минералних ђубрива и њихов утицај на квалитет апликације, Зборник радова симпозијума "Пољопривредна техника и енергетика у пољопривреди", Д.Милановац, 64-72.
5. Gelings, C. W., Permenter, K. E. (2004) Energy Efficiency in Fertilizer Production and Use. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford ,UK, [<http://www.eolss.net>].
6. Hofstee, J. W., Huisman W. (1990) Handling and spreading of fertilizers: Part 1, Physical properties of fertilizer in relation to particle motion. Journal of Agricultural Engineering Research, 47: 213-234.
7. Hofstee, J. W. (1994) Handling and Spreading of Fertilizers: Part 3, Measurement of Particle Velocities and Directions with Ultrasonic Transducers Theory, Measurement System and Experimental Arrangements. Journal of Agricultural Engineering Research, 58: 1-16.
8. Hofstee J. W. (1995) Handling and Spreading of Fertilizers: Part 5, The Spinning Disc Type Fertilizer Spreader. Journal of Agricultural Engineering Research, 62: 143-162.
9. Јевтић, С., Шупут, М., Готлин, Ј., Пуцарић, А., Милетић, Н., Климов, С., Ђорђевић, Ј., Шпаринг, Ј., Василевски, Г. (1986): Посебно ратарство 1, Научна књига, Београд
10. Мићић, Ј., Ерцеговић, Ђ., Новаковић, Д., Ђевић, М., Ољача, М., Радивојевић, Д., Божић, С. (1997) Савремена пољопривредна техника у биљној производњи, монографија, Пољопривредни факултет, Земун.
11. Millar, P. C. H. (1996) The measurement and classification of the flow and spreading characteristics of individual fertilisers. Proceedings of the Fertiliser Society No. 390.
12. Ortiz-Cañavate, J., Hernanz, J. L. (1999) Energy Analysis and Saving, Energy for Biological Systems, CIGR Handbook.
13. Standard ASAE 343.1, 1998.
14. Standard ISO 5690/2, 2000.
15. Stansly, P., Govern, R. Mc., Mullahey, J. (1993) Energy and Water Efficiency in Vegetable Production, [[http:// www.floridaenergy.ufl.edu](http://www.floridaenergy.ufl.edu)].
16. Yule, I. (2010) The Effect of Fertilizer Particle Size on Spread Distribution. NZ Centre for Precision Agriculture, Massey University, Palmerston North, New Zealand, [<http://www.massey.ac.nz>].

Прилог 2. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Ђевић, М., **Божих Марија**, Милеуснић, З. (2009) Утицај физичких особина минералног ђубрива на ефикасност апликације, Пољопривредна техника (2): 133-141.

Mileusnic, Z., Djevic, M., Miodragovic, R., **Bozic, Marija** (2010): The influence of different traction systems on tractor use in tillage, 38. International Symposium Actual Tasks on Agricultural Engineering, Opatija, Croatia. Proceedings, 75-85.

Божих, Марија, Тописировић, Г., Калановић Булатовић, Бранка (2010): Примена ГИС технологије у побољшању ратарске производње на територији Града Београда, Пољопривредна техника (2): 79-88.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Марију Гавриловић

Име и презиме ментора: **Александра Димитријевић**

Звање: **доцент**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Đević, M, **Dimitrijević, A** (2009): Energy Consumption for Different Greenhouse Constructions. Energy, 34 (9): 1325-1331.
2. Ponjičan, O, Bajkin, A, **Dimitrijević, A**, Savin, L, Tomić, M, Simikić, M, Deodvić, N, Zoranović, M (2011): The effects of working parameters and tillage quality on rotary tiller specific work requirement. African Journal of Agricultural Research, 6 (31): 6513-6524.
3. Miodragović, R, Petrović, D, Mileusnić, Z, **Dimitrijević, A** (2012): Water distribution uniformity of the traveling rain gun. African Journal of Agricultural Research, 7 (13): 1988-1996.
4. Picuno, P, Sica, C, Laviano, R, **Dimitrijević A**, Scarascia-Mugnozza, G. (2012): Experimental tests and technical characteristics of regenerated films from agricultural plastics. Polymer degradation and stability, 97: 1654-1661.

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

Датум: 10.12.2012.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА