

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 290/4-6.1.
Датум: 28.01.2015.

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 **КАМЕНКО (Живорад) БРАТКОВИЋ**, дипл. инж., студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство, пријавио је докторску дисертацију под називом: «Анализа генетичких и климатских фактора на принос дворедих и шесторедих јечмова мултиваријационим методама»,

из научне области Ратарство и повртарство.

Универзитет је дана 16.06.2010. године, својим актом број 020-1923/5-10 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «**Генетичка анализа приноса дворедог и вишередог јечма методом мултиваријационе анализе**».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 26.11.2014. године, одлуком Факултета број 290/2-6.1. у саставу:

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

1. др Гордана Шурлан Момировић, редовни професор, Генетика, Пољопривредни факултет - Универзитет у Београду, у пензији од 01.10.2014. године,
2. др Дејан Додиг, научни саветник, Оплемењивање биљака, Институт за кукуруз у Земун Пољу,
3. др Драган Перовић, виши научни сарадник, Биотехнологија и оплемењивање биљака, Institut Julius Kuen (JKI) Quedlinburg, Немачка,
4. др Мирослав Зорић, виши научни сарадник, Оплемењивање биљака и биометрика, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду и
5. др Вера Ђекић, научни сарадник, Оплемењивање биљака, Центар за стрна жита у Крагујевцу.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 28.01.2015. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 290/4-6.1.
Датум: 28.01.2015. 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 28.01.2015. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **КАМЕНКО БРАТКОВИЋ**, дипл. инж. и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: «**ГЕНЕТИЧКА АНАЛИЗА ПРИНОСА ДВОРЕДОГ И ВИШЕРЕДОГ ЈЕЧМА МЕТОДОМ МУЛТИВАРИЈАЦИОНЕ АНАЛИЗЕ**».

II Универзитет је дана 16.06.2010. године, својим актом број 020-1923/5-10 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:
Gordana Šurlan-Momirović, Iona Krämer, **Kamenko Bratković**, Miroslav Zorić, Una Momirović, Gordana Branković, Irena Čalić, Vesna Kandić, Novo Pržulj, Frank Ordon, Dragan Perović (2013): Molecular characterization of barley (*Hordeum vulgare L.*) accessions of the Serbian genebank by SSR fingerprinting. Genetika, 45, 1: 181-188.

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 Гордани Шурлан-Момировић, редовном професору у пензији, Институту за ратарство и повртарство, Студентској служби и архиви.

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

**Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације
Каменка Братковића, дипл. инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду од 26.11.2014. године, именована је Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације Каменка Братковића, дипл. инж. под насловом: „Генетичка анализа приноса дворедог и вишередог јечма методом мултиваријационе анализе“.

Комисија у саставу: др Гордана Шурлан Момировић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Дејан Додиг, научни саветник Института за кукуруз Земун Поље, др Драган Перовић, виши научни сарадник Institut Julius Kuen (JKI) Federal Research Center for Cultivated Plants, Institute for Resistance research and Stress Tolerance, Quedlinburg, Немачка, др Мирослав Зорић, виши научни сарадник Института за ратарство и повртарство у Новом Саду и др Вера Ђекић, научни сарадник, Центар за стрна жита Крагујевац прегледала је и оценила докторску дисертацију и подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација Каменка Братковића написана је на 190 страница, у оквиру којих се налази 39 табела, 47 графика. У докторској дисертацији су цитиране и у литератури наведене 250 референци. Испред основног текста налазе се резимеи са кључним речима на српском и енглеском језику, као и приказ садржаја. Иза основног текста дати су прилози са 17 табела као и биографски подаци.

Дисертација се састоји из следећих поглавља: 1. Увод (стр. 1-4), 2. Циљ рада (стр. 5), 3. Преглед литературе (стр. 6-22), 4. Радна хипотеза (стр. 23), 5. Материјал и метод рада (стр. 24-37), 6. Резултати истраживања (стр. 38-124), 7. Дискусија (стр. 125-149), 8. Закључак (стр. 150-153), 9. Литература (стр. 154-176) и 10. Прилози (стр. 177-190).

2. Приказ и анализа докторске дисертације

У **Уводу** докторске дисертације истиче се значај јечма за пољопривреду и пивску индустрију, као и његова распрострањеност, засејане површине и просечни приноси у Србији и свету. У уводу се напомиње и значај огледа са приносом и интеракције која се јавља приликом извођења огледа. Интеракција је представљена као важан фактор у селекцији јечма и њено познавање је од велике важности. Сорте које имају мали допринос интеракцији означене су као стабилне. Стрес је представљен као посебан случај интеракције генотипа и спољашње средине.

Циљ рада је био утврђивање значајности извора варијације приноса и компоненти приноса јечма, затим компаративна анализа дворедог и вишередог јечма, као и сорти и линија на бази испитиваних особина и издвајање супериорних генотипова који се одликују високом и стабилним приносом. Такође, циљ рада је био и утврђивање биолошке

основе интеракције коришћењем климатских променљивих као и корелативна зависност између особина у циљу утврђивања могућности примене индиректне селекције.

У поглављу *Преглед литературе* изнети су доступни литерарни извори из области која је предмет проучавања ове докторске дисертације. У овом поглављу кандидат пружа увид у значај приноса за процес селекције код јечма. Истиче се његов полигени начин наслеђивања, корелативна зависност са осталим агрономским особинама као и утицај климатских фактора на висину приноса у нашим агроеколошким условима. Акцент је дат на анализи интеракције приноса и компоненти приноса. Наведени су литературни подаци аутора који на различите начине објашњавају интеракцију као и стабилност и адаптабилност генотипова. Посебно се истичу статистичке методе којима се објашњава интеракција генотипа са спољашњом средином код јечма и других култура. Кандидат наводи податке о емпиријским метода које не дају биолошку основу интеракције као и аналитичке методе које интеракцију објашњавају утицајем климатских, генетичких, морфолошких, фенолошких и физиолошких променљивих.

У *Радној хипотези* кандидат је пошао од претпоставке да изабрани генотипови имају различиту генетичку основу и да ће као такви различито реаговати на услове спољашње средине чиме ће испољити различиту стабилност испитиваних квантитативних особина. Такође се очекује и да ће испитиване средине показати различит допринос укупној интеракцији као и да ће се утврдити који од климатских параметара највише утиче на интеракцију код испитиване особине.

У поглављу *Материјал и методе* рада кандидат наводи да су за испитивања у овом раду одабране две групе од по 20 генотипова. У првој групи је било 12 сорти и 8 линија дворедог јечма, а у другој 11 сорти и 9 линија вишередог јечма. Огледи су постављени на три локалитета (Крагујевац, Земун Поље, Зајечар) у току двогодишњег периода (2008/2009 и 2009/2010). Величина основне парцеле била је 5 м² у четири понављана. Проучаване су следеће агрономске особине: висина стабла, дужина класа, број зрна по класу, маса 1000 зрна, хектолитарска маса и принос зрна. Наведени су и општи едафско-климатски услови сва три локалитета за време извођења огледа. Дате су и вредности шест климатских променљивих: средње минималне (mn) и максималне (mx) температуре, температурна варирања (tv), релативна влажност ваздуха (rv), трајање сунчевог зрачења (os) и количина падавина (pr) којима је објашњена интеракција генотипа и спољашње средине.

Добијене резултате кандидат је приказао помоћу дескриптивних статистичких параметара: минимална вредност, максимална вредност, просечна вредност, стандардна девијација, коефицијент варијације. Подаци о квантитативним особинама дворедог и вишередог јечма из више-локацијских огледа анализирани су применом линеарног мешовитог модела. Анализа интеракције генотипа и спољашње средине за проучаване особине анализирана је применом линеарно-билинеарног АММИ модела. Биолошка интерпретација интеракције представљена је моделом регресије парцијалних најмањих квадрата (PLS). Овај модел објашњава интеракцију помоћу хипотетских променљивих које представљају линеарне комбинације климатских променљивих мерених у спољашњим срединама. Утврђени су и корелациони коефицијенти којима је одређена повезаност приноса са осталим особинама.

Резултати истраживања приказани су у оквиру четири потпоглавља. У првом потпоглављу *Дескриптивна статистика испитиваних особина јечма* је применом мешовитог модела код оба типа јечма и код свих испитиваних особина утврђено да је главни ефекат генотипа и интеракција генотипа са спољашњом средином статистички

високо значајна, док главни ефекат спољашње средине није показао значајност. Такође су утврђене просечне вредности испитиваних генотипова за сваку особину као и максималне и минималне вредности. Tukey-Kramer-овим тестом вишеструких поређења тестирана је и значајност разлике између генотипова. Просечна висина стабла код дворедог генотипова кретала се од 66,8 cm (J-81) до 84,6 cm (НС-293), а код вишередог јечма од 69,2 cm (J-27) до 86,8 cm (НС-737). Двореди јечам је имао просечну дужину класа у опсегу од 7,56 cm (J-90) до 9,35 cm (J-176) док је код вишередог јечма варирао од 4,55 cm (Сремац) до 7,22 cm (Гранд и Озрен). Број зрна по класу код дворедог је варирао у просеку од 20,9 (J-96) до 26,1 (J-176), а код вишередог јечма од 35,1 (Леотар) до 48,9 (Озрен). Просечна маса 1000 зрна свих испитиваних генотипова варирао је од 4,6 g (Јагодинац) до 53,7 g (J-103) док је код вишередог јечма од 3,6 g (Гранд) до 49,2 g (НС-313). Код дворедих генотипова просечна хектолитарска маса кретала се од 69,1 kg (J-81) до 72,1 kg (Рекорд), а код вишередог јечма од 65,4 kg (Леотар) до 69,1 kg (J-16). Просечан принос зрна код дворедог јечма варирао је у опсегу од 5,15 t/ha (Јагодинац) до 6,27 t/ha (НС-525) док је код вишередог јечма од 4,71 t/ha (Сомборац) до 5,83 t/ha (J-27). Применом *t*-теста тестиране су разлике између типова јечма као и разлике између сорти и линија у оквиру сваког огледа. У просеку у односу на вишереде генотипове двореди генотипови су имали значајно мању висину стабла (74,1 vs. 77,5 cm), значајно већу дужину класа (8,25 vs. 5,89 cm), значајно мању број зрна по класу (22,9 vs. 40,2), значајно већу масу 1000 зрна (50,3 vs. 46,1 g), значајно већу хектолитарску масу (70,4 vs. 67,6 kg) и значајно већи принос зрна (5,74 vs. 5,18 t/ha). Код дворедог јечма линије су биле приносније од сорти (разлика није значајна), док је код вишередог јечма разлика у приносу између линија и сорти била статистички значајна у корист линија (5,37 vs. 5,02 t/ha). Раностасни генотипови су код оба типа јечма били приноснији, али та разлика није била значајна.

У другом потпоглављу *АММИ модел (Модел главних ефеката и вишеструке интеракције)* извршена је оцена интеракције генотип×спољашња средина применом АММИ-1 модела. АММИ биplot пружа могућност визуелизације интеракције и истовремено је једноставан и ефикасан за разумевање сложеног односа генотипова, средина и њихових интеракција. Биplot за овај модел садржи вредности главних ефеката (генотипова и средина) на апсциси док се на ординату наносе скорови прве интеракцијске осе. Ниска вредност РС-1 осе генотипова указује да су оне под мањим утицајем услова средине, док ниска вредност РС-1 осе средина да су оне погодне за све генотипове. Интеракцијска компонента објашњава укупну интеракцију код оба типа јечма у зависности од особине од 36,2 до 62,0%.

Код дворедог јечма од свих испитиваних особина висина стабла је са најмањим бројем стабилних генотипова док је највећи код броја зрна по класу. Код вишередог јечма најмање стабилних генотипова има висина стабла и маса 1000 зрна, а највише дужина класа и принос зрна. Као генотип са добром стабилношћу за већи број особина истакла се линија J-110 (висина стабла, дужина класа, хектолитарска маса, принос зрна). Сорта НС-525 је показала стабилност за три особине (дужина класа, број зрна по класу, хектолитарска маса) као и линија J-81 (висина стабла, дужина класа, маса 1000 зрна). Код вишередог јечма два су генотипа била стабилна за по три особине. J-29 за висину стабла, дужину класа и принос зрна и J-33 за дужину класа, масу 1000 зрна и принос.

Упоредјујући графиконе дворедог и вишередог јечма, ова два типа су упоређивана и по броју стабилних генотипова. Двореди генотипови су у имали већи број стабилних генотипова код висине стабла, броја зрна по класу и масе 1000 зрна. Са друге стране

вишереди јечам је имао већи број стабилних генотипова за дужину класа. Када је у питању хектолитарска маса и принос зрна није било разлике у броју стабилних генотипова.

Одређена је и структура стабилних генотипова за оба типа јечма. Код дворедог јечма за све испитиване особине, сорте и линије су биле подједнако заступљене. Стабилни генотипови код висине стабла и хектолитра су углавном имали испод просечне вредности, док код осталих особина стабилни генотипови су имали различите нивое вредности особина. Код вишередог јечма за дужину класа и принос зрна највећи број стабилних генотипова је припадао линијама, док код осталих особина није уочена разлика између сорти и линија. Стабилни генотипови код висине стабла и броја зрна по класу су углавном имали вредности особина испод општег просека док код осталих особина стабилни генотипови су били испод и изнад просечних вредности.

У трећем потпоглављу **PLS модел (Регресија парцијалних најмањих квадрата)** у циљу утврђивања биолошке основе интеракције примењен је PLS модел. Модел регресије парцијалних најмањих квадрата објашњава интеракцију помоћу хипотетских променљивих које представљају линеарне комбинације климатских променљивих мерених у спољашњим срединама. За оба типа јечма утврђене су климатске променљиве којима се може објаснити укупна интеракција за испитиване особине. На графикону PLS модела су означаване групе променљивих којима се објашњава позитивна интеракција генотипа у одређеној средини. Климатске променљиве које се налазе у истом делу PLS графикона са спољашњом средином у датим срединама имају високе вредности. И обрнуто, ако су у супротним деловима, променљиве у таквим срединама имају ниске вредности. За интеракцијске вредности су као и код АММИ модела коришћене вредности интеракцијских резидуала са heat мапа. Генотипови који се налазе у близини одређених спољашњих средина у тим срединама имају позитивну интеракцију и обрнуто. Код висине дворедог, хектолитра и приноса вишередог јечма јечмова климатским променљивама није се могла објаснити интеракција тако да је изостао графички приказ триплотом.

Интеракција је на сваком графикону објашњена помоћу две латентне димензије које су издвојене методом унакрсног вредновања. Прва димензија објашњава од 21,4-39,7% интеракције, док друга интеракцију објашњава од 12,3 до 20,6%. На основу угла вектора спољашњих средина који говори о сличности интеракције, оштри углови локалитета Крагујевац и Земун Поље у обе године код свих испитиваних особина и код оба типа јечма указују да су њихови интеракцијски ефекти веома слични.

На основу процентуалног учешћа у првој латентној димензији код дворедог јечма за принос зрна је издвојено пет променљивих (mn2, rv3, os1, tv2, bki) са високом варијабилношћу у првој димензији (> 80%). Три променљиве имају учешће у другој димензији преко 80% (mx4, os4, tv4). Прва димензија се може представити као контраст између трајања сунчевог зрачења у периоду од новембра до фебруара са једне стране и температурног варирања у марту и релативне влажности ваздуха у априлу са друге стране. Друга димензија је контраст између температурних варирања у мају и падавина у истом месецу. Мали допринос објашњењу укупне интеракције имају променљиве број тропских дана (btd) и број ледених дана (bld), (учешће у обе димензије мање од 20%).

У четвртном потпоглављу **Корелациона зависност између испитиваних особина** приказани су коефицијенти корелације између испитиваних особина. Утврђени су Пирсонови коефицијенти корелације за сваки пар особина у свакој спољашњој средини. Да би се утврдила варирања одређена је стандардна девијација као и коефицијент варијације. Утврђена су велика варирања у зависности од испитиване средине што

проистиче из интеракције међу особинама унутар сваког генотипа и интеракције генотипа са факторима спољашње средине.

Највећу позитивну вредност коефицијента корелације код дворедог јечма имају дужина класа и број зрна по класу ($r=0,789^*$) у Земун Пољу 2009. године, а највећу негативну ($r=-0,674^*$) маса 1000 зрна и дужина класа у Крагујевцу 2010. године. Код вишередог јечма највећа позитивна вредност коефицијента остварена је између дужине класа и броја зрна по класу ($r=0,815^*$) у Земун Пољу 2009. године, а највећа негативна између масе 1000 зрна и дужине класа ($r=-0,716^*$) у Крагујевцу 2009. године.

Визуелни приказ корелација парова особина приказан је на биплоту. Дужина вектора парова показује јачину корелационе повезаности, док на основу косинуса угла између вектора парова особина и спољашњих средина можемо видети каквог је предзнака била корелација. Оштар угао ($<90^\circ$) указује на позитивну док туп угао ($>90^\circ$) на негативну корелацију. Код дворедог генотипова коефицијент корелације између дужине класа и броја зрна по класу је у свим срединама остварио значајне позитивне вредности, док је коефицијент између масе 1000 зрна и броја зрна по класу у свим срединама имао негативне вредности. Хектолитарска маса и висина стабла као и висина стабла и број зрна по класу само у једној средини нису имали позитивне вредности док коефицијент између масе 1000 зрна и хектолитарске масе само у једној средини није био негативан. Код вишередог јечма генотипова коефицијенти корелације између дужине класа и броја зрна по класу имале су у свим срединама значајне позитивне вредности. Све позитивне вредности остварене су и између висине стабла и броја зрна по класу као и између висине стабла и дужине класа. Све негативне вредности коефицијента добијене су између масе 1000 зрна и броја зрна по класу. Хектолитарска маса је са бројем зрна по класу, дужином класа и висином стабла у пет средина остварила позитивне вредности коефицијента док су коефицијенти између масе 1000 зрна и дужине класа као и између приноса зрна и висине стабла у пет средина имали негативне вредности.

У поглављу *Дискусија* су размотрени резултати истраживања ове докторске дисертације и упоређени са резултатима других аутора који су радили на истој или сличној проблематици. Дати су резултати других аутора који су такође упоређивали вредности особина дворедог и вишередог јечма као и њихову корелативну зависност. Посебна пажња је посвећена интеракцији и објашњењу разлога примене и предности АММИ-1 и PLS модела. Добијене климатске променљиве по месецима вегетативног развоја су повезане са фенолошким фазама јечма и референцама је објашњен њихов утицај на интеракцију. Установљено је и да су променљиве за све испитиване особине биле веома сличне што је потврђено истраживањима других аутора.

У поглављу *Закључак* кандидат је у кратким тезама изнео најрелевантније чињенице до којих је дошао на основу својих проучавања. Закључци су правилно изведени, коректно интерпретирани и у потпуности произилазе из добијених резултата и њиховог разматрања. Установљено је да су огледи са дворедим јечмом били значајно приноснији од огледа са вишередим (5,74 vs. 5,18 t/ha) као и да на сва три локалитета предност треба дати генотиповима дворедог јечма због висине приноса (4,80 t/ha у Крагујевцу, 6,64 t/ha у Земун Пољу и 5,79 t/ha у Зајечару). Генотип НС-525 (5,20 t/ha у Крагујевцу, 7,36 t/ha у Земун Пољу и 6,25 t/ha у Зајечару) код дворедог и J-33 (4,68 t/ha у Крагујевцу, 6,92 t/ha у Земун Пољу и 5,30 t/ha у Зајечару) код вишередог јечма због високих приноса на сва три локалитета препоручују се за гајење на сваком од њих. АММИ-1 модел је у процесу селекције погодан за одабир супериорних линија који ће поред високих приноса имати и стабилност. На тај начин су код

дворедог јечма изабране линије J-176 (6,02 t/ha) и J-82 (5,90 t/ha), а код вишередог јечма J-33 (5,63 t/ha) и J-29 (5,43 t/ha). Разлике у стабилности између дворедог и вишередог јечма код висине стабла, дужине класа и броја зрна по класу могу се објаснити њиховим апсолутним вредностима (код висине стабла 74,1 vs. 77,5 cm, код дужине класа 8.25 vs. 5.89 cm, код броја зрна по класу 22,9 vs. 40,2). Веће вредности за неку особину су условљавале и мању стабилност. Међутим, иако су двореди генотипови имали већу масу 1000 зрна од вишередог јечма (50,3 vs. 46,1 g) имали су већи број стабилних генотипова. Када је у питању хектолитарска маса и принос зрна није било разлике у броју стабилних генотипова иако су двореди код обе особине већих просечних вредности (код хектолитра 70,4 vs. 67,6 kg, код приноса 5,74 vs. 5,18 t/ha). Закључено је и да је постигнут значајан напредак у оплемењивању вишередог јечма јер су испитиване линије и по приносу и по стабилности биле доминантније у поређењу са сортама (5,37 vs. 5,02 t/ha). Уочена је већа стабилност раностасних генотипова у поређењу са касностасним код вишередог јечма док код дворедог није било разлике. Ово указује на већу толерантност дворедог типа јечма у односу на вишереди према суши и високим температурама, које се у нашим условима често јављају у периоду после цветања и оплодње, односно у току наливања зрна.

Биолошком интерпретацијом узрока интеракције код дворедог јечма за испитиване особине PLS моделом је утврђено да највећи број климатских променљивих припада температурним које су у свим фенофазама испољиле утицај. Такође је и трајање сунчевог зрачења у свим фенофазама показало значајност. Падавине су утицале у фенофази бокорења, влатања и цветања док је релативна влажност ваздуха имала утицај током бокорења, влатања и сазревања. По фенофазама највећи број променљивих је у мају када је код јечма цветање, оплодња и почетак наливања зрна. Код вишередог јечма биолошком интерпретацијом PLS модела за интеракцију испитиваних особина, највећи број променљивих је припадао температурним и имао је утицај у свим фенофазама развоја јечма. Број сунчаних сати је такође имао у свим фенофазама утицај на интеракцију док су падавине утицале током бокорења, влатања, цветања, оплодње и почетка наливања. Релативна влажност имала је значај почетком влатања и током сазревања јечма. Највећи број променљивих је имао значај током фенофазе цветања, оплодње и почетка наливања који је код вишередог јечма у мају месецу. Код оба типа јечма од значаја за објашњење укупне интеракције су и посебне климатске променљиве. Биоклиматски индекс који представља однос падавина, температуре и броја сунчаних сати као и хидротермички коефицијент који је одраз сушности климе одређеног подручја.

Просечне вредности коефицијента корелације по испитиваним срединама показују да је принос зрна код оба типа јечма имао са дужином класа највећу позитивну просечну вредност коефицијената (0,142 код дворедог и 0,114 код вишередог), а да је једино са висином стабла остварио негативну просечну вредност коефицијената (-0,130 код дворедог и -0,256 код вишередог). Ово указује да би одабир генотипова са дужим класом (самим тим и већим бројем зрна по класу) и нижим стаблом (самим тим и отпорнијим на полагање) уз добру отпорност на биотичке и абиотичке стресове допринео повећању производње и стабилности приноса јечма у нашим агроеколошким условима.

У поглављу *Литература* наведен је списак од 250 референци које су у докторској дисертацији коришћене као основ за примењене методе истраживања и за поређење добијених резултата са другим истраживањима. Референце су сложене по абecedном реду и написане правилно, у складу са прихваћеним стандардима за навођење.

3. Закључак и предлог

Докторска дисертација Каменка Братковића представља оригинални научни рад из области оплемењивања јечма. Ова дисертација је значајна како са научне стране тако и са практичне. У светлу све присутнијих промена климе и тренда глобалног отопљавања производња јечма постаје све више ризична и нестабилна. У таквим околностима намеће се потреба за стварањем сорти који ће се поред добрих агрономских особина одликовати високим и стабилним приносом.

На основу резултата у дисертацији идентификовани су типови и генотипови јечма које треба гајити у одређеним локалитетима Србије и применом АММИ-1 модела истакнут значај овог метода у одабиру супериорних линија. Такође је велика пажња посвећена климатским факторима који утичу на интеракцију код најважнијих особина јечма, а који могу имати практични значај у програмима оплемењивања.

Истраживања у докторској дисертацији обављена су према програму предвиђеном у пријави. Посебно треба истаћи да резултати и закључци које је кандидат навео у дисертацији представљају оригинална решења и драгоцено искуство за даљи рад на селекцији и оплемењивању јечма.

Узимајући у обзир све наведено, комисија позитивно оцењује докторску дисертацију дипл. инж. Каменка Братковића, под насловом: „ Генетичка анализа приноса дворедог и вишередог јечма методом мултиваријационе анализе“, и предлаже Научно-наставном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да ову оцену усвоји, чиме би се пружила могућност кандидату да приступи јавној одбрани ове докторске дисертације.

У Београду, 1.12.2014.

Чланови Комисије

Др Гордана Шурлан Момировић, редовни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду
(ужа научна област Генетика)

Др Дејан Додиг, научни саветник Института за кукуруз
у Земун Пољу (ужа научна област Оплемењивање биљака)

Др Драган Перовић, виши научни сарадник Institut
Julius Kuen (JKI) Federal Research Center for Cultivated
Plants, Institute for Resistance research and Stress
Tolerance, Quedlinburg, Немачка (ужа научна област
Биотехнологија и оплемењивање биљака)

Др Мирослав Зорић, виши научни сарадник Института
за ратарство и повртарство у Новом Саду, (ужа научна
област Оплемењивање биљака и биометрика)

Др Вера Ђекић, научни сарадник Центра за стрна жита
у Крагујевцу (ужа научна област Оплемењивање биљака)

Прилог:

Рад Каменка Братковића објављен у часопису који се налази на SCI листи:

1. Gordana Šurlan-Momirović, Ilona Krämer, **Kamenko Bratković**, Miroslav Zorić, Una Momirović, Gordana Branković, Irena Čalić, Vesna Kandić, Novo Pržulj, Frank Ordon, Dragan Perović (2013): Molecular characterization of barley (*Hordeum vulgare* L.) accessions of the Serbian genebank by SSR fingerprinting. *Genetika*, 45, 1: 181-188.