

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/4-6.2.

(Број захтева)

26.01.2022

(Датум)

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Асоцијативност молекуларних карактеристика родитељских линија кукуруза и стабилност
приноса зрна њихових хибрида“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Немања, Јовиша, Нишавић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, студијски програм
Ратарство и повртарство

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2014

2014/2015.

4. Година уписа на докторске студије: _____

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Томислав Живановић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Божовић, Д., Живановић, Т., Поповић, В., Татић, М., Госпавић, З., Милорадовић, З., Станковић, Г., Ђокић, М. (2018): Assessment stability of maize lines yield by GGE-biplot analysis. *Genetika* 50 (3):755-770.
2. Branković-Radojčić, D., Babić, V., Girek, Z., Živanović, T., Radojčić, A., Srdić, M. J. (2018): Evaluation of maize grain yield and yield stability by AMMI ynalysis. *Genetika* 50 (3): 1067-1080.
3. Branković, G., Dodig, D., Pajić, V., Kandić, V., Knežević, D., Đurić, N., Živanović, T. (2018): Genetic parameters of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* for technological quality properties in Serbia. *Zemdirbyste-Agriculture*, 105 (1): 39- 48.
4. Павлов, Ј., Стевановић, М., Чамџија, З., Делић, Н., Живановић, Т., Ристић, Д., Толимир, М. (2016): Relationship between genetic distance, specific combining abilities and heterosis in maize (*Zea mays* L.). *Genetika*, 48 (1): 165-172.
5. Николић, О., Живановић, Т., Миловановић, М., Павловић, М., Јовановић, Љ. (2013): Variability and heritability of nitrogen nutrition efficiency indicators in winter wheat. *Romanian Agricultural Research*, 30: 23-29.

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Зоран Чамџија

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Nikolić, A., D. Ignjatović-Micić, D., Kovačević, Z., Čamdžija, M., Filipović, S., Mladenović Drinić (2015): Genetic diversity of maize inbred lines as inferred from SSR markers. *Genetika* , 47 (2), 489-498.
2. Павлов, Ј., Стевановић, М., Чамџија, З., Делић, Н., Живановић, Т., Ристић, Д., Толимир, М. (2016): Relationship between genetic distance, specific combining abilities and heterosis in maize (*Zea mays* L.), *Genetika*, 48, (1), 165- 172.
3. Stevanović, M., Čamdžija, Z., Pavlov, J., Marković, K., Vančetović, J., Mladenović Drinić, S. and M., Filipović (2016): The application of protein markers in conversion of maize inbred lines to the cytoplasmic male sterility basis. *Genetika*, 48 (2), 691-698.
4. Nikolić, A., Bogosavljević, J., Čamdžija Z., Filipović, M., Kovačević, D., Stevanović M., and S., Mladenović Drinić (2016): Establishment and confirmation of heterotic groups and genetic diversity assessment of maize inbred lines using microsatellite data, *Genetika* 48 (3), 1067- 1076.

5. Čamdžija, Z., V., Dragičević, J., Vančetović, M., Stevanović, J., Pavlov, M., Filipović, and D., Ignjatović-Micić (2018): Inheritance of inorganic and phytic phosphorus in maize (Zea mays L.) kernel. Genetika 50 (1): 299-314.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 26.01.2022. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/4-6.2.
Датум: 26.01.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 26.01.2022. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **НЕМАЊА НИШАВИЋ**, мастер и одобрава израда дисертације под насловом: **«АСОЦИЈАТИВНОСТ МОЛЕКУЛАРНИХ КАРАКТЕРИСТИКА РОДИТЕЉСКИХ ЛИНИЈА КУКУРУЗА И СТАБИЛНОСТ ПРИНОСА ЗРНА ЊИХОВИХ ХИБРИДА»**.

II За првог ментора се именује др Томислав Живановић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Зоран Чамџија, виши научни сарадник Института за кукуруз „Земун Поље“.

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

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број 32/3-3.4.
Дана 29.12. 2021. године
Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену пријаве теме докторске дисертације кандидата Немање Нишавића, мастера

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 32/3-3.4. од 29.12.2021. године, именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом: **„Оцена параметара стабилности за принос зрна и молекуларна карактеризација ЗП хибрида кукуруза (*Zea mays* L.)“**, кандидата Немање Нишавића. Комисија у саставу др Томислав Живановић, редовни професор, Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област Генетика), др Зоран Чамџија, виши научни сарадник, Институт за кукуруз „Земун Поље“ (ужа научна област Генетика и оплемењивање), др Славен Продановић, редовни професор, Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област Оплемењивање биљака), др Гордана Бранковић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област Генетика и оплемењивање биљака) и др Софија Божиновић виши научни сарадник, Институт за кукуруз „Земун Поље“ (ужа научна област Генетика и оплемењивање), после разматрања пријаве кандидата, узимајући у обзир све релевантне чињенице од значаја за пријаву израде наведене дисертације, подноси Наставно-научном већу Пољопривредног факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов докторске дисертације: „Оцена параметара стабилности за принос зрна и молекуларна карактеризација ЗП хибрида кукуруза (*Zea mays* L.)“.

2. Предмет и програм истраживања

Кукуруз (*Zea mays* L.) је један од најзначајнијих усева у целокупној светској и нашој пољопривредној производњи. По укупним засејаним површинама у свету је на трећем месту (близу 200 милиона хектара), по укупној светској производњи на другом (преко 1,1 милијарди тона), а по приносу зрна по јединици површине кукуруз се налази на првом месту (FAOSTAT, 2021). Према истим подацима, Србија налази на двадесетом месту са око 7,3 милиона тона кукуруза у зрну. Захваљујући великој генетичкој варијабилности и бројним

генотиповима, кукуруз се успешно гаји широм света на различите начине и за различите намене.

Програм класичног оплемењивања кукуруза је успешно започет у САД-у почетком XX века, одакле је пренет на остали део света (Čamdžija, 2014). Савремени методи оплемењивања кукуруза засновани су на концепту стварања хибрида као најважнијег циља селекционара како у свету тако и у нашој земљи. У првим деценијама рада на селекцији кукуруза створени су хибриди који су својом родношћу и другим агрономским карактеристикама (добра прилагођеност на наше временске и земљишне услове, већа толерантност на сушу, чврсто стабло, раностасност и уједначеност сазревања, погодност за механичку бербу и квалитетно зрно) превазилазили дотадашње најродније сорте (Glamočlija, 2012).

Крајем XX и почетком XXI века брз напредак у технологијама секвенцирања и генотипизације, технике модификације генома и дихаплоида остварили су велики утицај на савремено оплемењивање кукуруза, а паралелно са њима остварен је напредак у науци и развој нових приступа који користе геномске информације, те кукуруз постаје модел биљка за генетичке експерименте (Andorf, et al., 2019). То је последица разноликог генома, који је омогућио истраживачима да боље разумеју генетику, цитогенетику и геномику, и створе побољшану гермплазму кукуруза. Кукуруз има геном средње величине у поређењу са другим травама, са приближно 2,4 милијарде базних парова. Кукуруз садржи између 30.000 и 40.000 гена у геному, при чему је велики део синтенијски очуван са сродним травама (Andorf, et al., 2019).

Прве хромозомске мапе кукуруза развијене су осамдесетих година XX века употребом RFLP маркера (Coe, et al., 1987), а касније су за генерисање мапа коришћени и други молекуларни маркери као што су: SSR (Senior и Heun, 1993), RAPD (Lanza, et al., 1997), AFLP (Castiglioni, et al., 1999) итд.

Услед своје обилности и равномерне распоређености у геному кукуруза, широко су прихваћени полиморфизми појединачних нуклеотида, тј. SNP маркери (Single Nucleotide Polymorphism, SNP). SNP маркери представљају најчешћу класу ДНК полиморфизама и још се називају и тачкасте мутације, тј. мутације на једном месту, у једном нуклеотиду (Prodanović, et al., 2017). С обзиром да се нуклеотидна база може сматрати најмањом јединицом наслеђивања, SNP маркери представљају ултимативну форму молекуларног генетичког маркера (Edwards, et al., 2007). Поседњих година, смањење цене коштања примене овог типа маркера учинило их је једним од најважнијих метода генотипизације у савременом оплемењивању кукуруза, а нарочито за изучавање геномских асоцијација (Mazaheri, et al., 2019; Shikha, et al., 2021).

Већина поменутих истраживања имала је за циљ утврђивање генотипова који ће дати задовољавајући принос у сушним условима. Како у семенарству све већи проблем представља појава суше, на коју су посебно осетљиве родитељске линије (Pavlov, 2013), један од циљева савременог оплемењивања кукуруза је утврђивање генетске основе одговора на стрес суше и стрес изазван високим температурама. Са аспекта гајења кукуруза, може се закључити да Републику Србију у петогодишњем периоду у просеку карактеришу једна изразито повољна година, једна сушна година и три године чији се метеоролошки показатељи крећу око средњих вредности. Стога, клима Србије се може описати као семи-аридна, са мање или више израженим локалним карактеристикама (Републички хидрометеоролошки завод Србије, 2021). Као потенцијално решење овог проблема намеће се могућност детектовања хибрида кукуруза уско

адаптибилни за одређени регион гајења, без обзира на то што би њихова стабилност приноса у мултилокацијским огледима у различитим агроеколошким условима знатно варијала. Њихов високи потенцијал родности дошао би до изражаја у одређеним производним регионима. То би допринело примени циљаног оплемењивања хибрида кукуруза за најзначајније производне регионе у Србији. Као резултат таквог приступа добили би се високоприносни хибриди који би узели значајно учешће на тржишту, а у исто време би довели до смањења трошкова маркетинга и комерцијалних делатности селекционих кућа. У исто време, генотипизацијом помоћу SNP маркера би се покушало утврдити да ли нека од родитељских линија може дати специфично адаптирано потомство или би се предвидело хибридизацијом којих родитељских компоненти се може очекивати потомство уске, а хибридизацијом којих потомство широке адаптабилности.

Наиме, савремени хибрид кукуруза је пожељно да оствари висок и стабилан принос у различитим агроеколошким условима гајења, да је погодан за директно комбајнирање у зрну, и да га карактерише низак садржај влаге у моменту бербе. Сви регистровани хибриди не пласирају се на тржиште, јер нема довољно истраживања везаних за стабилност и адаптабилност сваког конкретног хибрида кукуруза, тј. нема јасне рејонизације. Стога, један од задатака ове дисертације биће и одређивање који од испитиваних ЗП хибрида (FAO 300-800) ће остварити највећи принос у најважнијим производним регионима Србије

3. Научни циљ истраживања

Примарни циљ истраживања је да се уз коришћење адекватне биометријске анализе утврди стабилност и интеракција између хибрида и спољашње средине, тј. остваривање приноса испитиваног материјала у различитим агроеколошким условима, рејонима и годинама гајења.

Генотипизација родитељских компоненти ће бити извршена применом генског чипа. Подаци генотипизације инбред линија за алеле на основу позиција маркера ће бити представљени кодовима према IUPAC-овој номенклатури.

Филтрирање сирових података генотипизације ће омогућити да се задрже само они најинформативнији за даље анализе и процену генетичке дистанце између испитиваних линија уз формирање дендрограма на основу генетичке дистанце.

У циљу одређивања генетичког порекла испитиваних инбред линија кукуруза извршиће се анализа њихове генетичке структуре на основу разлике у фреквенцијама алела између инбред линија које класификују линије према алелним варијацијама.

4. Основне хипотезе од којих се полази

На основу досадашњих литературних и практичних извора основане су претпоставке од којих се полази у остваривању постављених циљева:

- Претпоставља се да ће се испитивани ЗП хибриди кукуруза разликовати у потенцијалу родности, приносу зрна, адаптабилности, стабилности

приноса, погодности за механизовану бербу и висини садржаја влаге у зрну у моменту бербе.

- Претпоставља се да ће локалитети имати утицај на варирање приноса, адаптабилност и стабилност.
- Претпоставља се да ће SNP карактеризација указати на разлике између родитељских линија које су укрштањем дале такво хибридно потомство.
- Претпоставља се постојање високог нивоа варијабилности испитиване гермплазме.
- Претпоставља се да ће генотипизација родитељских компоненти детектовати линије које дају потомство широке и уске адаптабилности.
- Претпоставља се да ће ово допринети лакшем избору адекватних родитељских парова и циљаним оплемењивањем за најважније рејоне гајења у Србији.
- Претпоставља се да ће овакав приступ у оплемењивању допринети смањењу трошкова селекције и маркетинга и повећању учешћа ЗП хибрида на тржишту.

5. Материјал и методе који ће се користити у истраживањима

5.1 Биљни материјал

Целокупан материјал који ће се користити у истраживању представљају хибриди и родитељске линије хибрида кукуруза Института за кукуруз „Земун Поље“. За постављање огледа ће се користити укупно 22 хибрида кукуруза средње раних до касних група зрења (FAO 300–800): FAO 300 (ZP 3714, ZP 3071, Zombor), FAO 400 (ZP 427, ZP 457), FAO 500 (ZP 500, ZP 5550, ZP 5089, ZP 5090, ZP 555, ZP 560), FAO 600 (ZP 606, ZP 6714, ZP 6715, ZP 6263, ZP 6364, ZP 6006b, ZP 552b), FAO 700 (ZP 707, ZP 7072) и FAO 800 (ZP 7357, ZP 7777).

Хибриди ће бити испитивани у пољским огледима, док ће се родитељске линије користити за генотипизацију помоћу SNP маркера.

За родитељске компоненте наведених хибрида, коришћено је 29 инбред линија Института за кукуруз „Земун Поље“. Све наведене линије припадају Lancaster Sure Crop (LSC) или Iowa Stiff Stalk Synthetic (BSSS) хетеротичним групама и различитим групама зрења, од FAO 280 до FAO 800. Подаци о свим линијама наведени су у табели 1.

5.1 Поставка огледа

Пољски огледи ће бити изведен у четири за кукуруз најзначајнија производна региона у Србији: Срем (Земун Поље), Банат (Панчево), Бачка (Бечеј, Бачка Топола) и Сиг (Пожаревац). У сва четири региона, оглед ће бити постављен на по једној локацији, осим у Бачкој где ће оглед бити постављен на две локације (Бечеј и Бачка Топола).

Оглед ће бити постављен по принципу случајног блок система у два понављања у две узастопне године. Хибриди ће бити сејани у осмореде елементарне парцеле у редове дужине 5 m, са међуредним растојањем од 0,75 m. Површина једне елементарне парцеле износи 30 m². Приликом бербе, ће се користити само четири средња реда како би се елиминисао ефекат рубних редова, те ефективна површина која ће се узимати у обрачун износи 15 m².

Густина сетве ће износити 61.000–72.000 биљака/ха, зависно од FAO групе зрења (FAO 300–400: 72.000 биљака/ха; FAO 500: 66.667 биљака/ха; FAO 600: 64.000 биљака/ха; FAO 700–800: 61.000).

Табела 1: Инбред линије коришћене за стварање испитиваних хибрида кукуруза

Редни број	Инбред линија (родитељска компонента)	FAO група зрења	Хетеротична група
1	L73L024	280	LSC
2	L73B064	350	BSSS
3	L73B048	350	BSSS
4	L73B013	400	BSSS
5	L94B034	400	BSSS
6	L04BA031	450	BSSS
7	L74B040	450	BSSS
8	L74B049	450	BSSS
9	L74L065	450	LSC
10	ZPL-255/75-5	450	LSC
11	ZPPL301	450	BSSS
12	L05BA040	500	BSSS
13	L05L061	500	LSC
14	ZPL-155/18-4/1	500	LSC
15	L-335/99	550	BSSS
16	L 325/75-2	600	LSC
17	L76B061	600	BSSS-b
18	L76B004	600	BSSS
19	L76B006	600	BSSS-b
20	L76B044	600	BSSS
21	L76B051	600	BSSS
22	L76B066	600	BSSS
23	L76L007	600	LSC-b
24	L76L023	600	LSC-b
25	L76L060	800	LSC
26	R-802-B-37-7	600	BSSS-b
27	L77B037	700	BSSS
28	L77B043	800	BSSS
29	L77B052	700	BSSS

Ознака -b у колони „Хетеротична група“ означава линије белог зрна.

5.2 Статистичка анализа

Поред трофакторијалне анализе варијансе биће коришћена је методологија испитивања стабилности и испитивања интеракције између хибрида и спољашње средине, тј. остваривања приноса испитиваног материјала у различитим агроколошким условима, рејонима и годинама гајења. За испитивање свега наведеног, користиће се GGE биplot анализа и статистичка анализа параметара стабилности испитиваних хибрида. Добијени резултати биће протумачени и приказани табеларно и графички.

5.3 Молекуларно-генетичке карактеристике

Генотипизација испитиваних линија ће бити извршена применом генског чипа „Maize 25K XT Illumina Infinium array“ који садржи 23.908 SNP маркера распоређених равномерно дуж целог генома кукуруза. Овај генски чип садржи 14171 маркера преузетих са „Illumina Infinium 50k Maize“ генског чипа и 8847 SNP маркера преузетих са „Affymetrix Axiom 600k Maize“ генског чипа. Све етапе у анализи ДНК ће бити услужно извршене од стране TraitGenetics GmbH компаније у Немачкој укључујући и екстракцију ДНК према стандардном протоколу која ће бити извршена из листа. Подаци генотипизације ће бити чувани у Excel табели у којој ће за сваку инбред линију алели на свакој од позиција маркера бити представљени кодовима према IUPAC-овој номенклатури. Филтрирање сирових података генотипизације ће бити извршено употребом стандардних скрипти у R програмском језику и у TASSEL 5.0 програму (Bradbury, et al., 2007) применом одговарајућих програмских алата. Сви снопови SNP маркери који су неуспешно идентификовани на више од 5% испитиваних инбред линија ће бити одбачени, као и они који имају фреквенцију минор алела мању од 5%. На тај начин ће бити одбачени недовољно квалитетни маркери, а задржани само они најинформативнији за даље анализе. Применом TASSEL 5.0 програма ће се израчунати генетичке дистанце између испитиваних линија и конструисати дендрограми генетичке дистанце. Да би се разјаснило генетичко порекло испитиваних инбред линија кукуруза извршиће се анализа њихове генетичке структуре применом програма STRUCTURE 2.3.4 (Pritchard, et al., 2000). Ова анализа се заснива на примени Бајесове статистике и користећи алгоритам анализира разлике у фреквенцијама алела између инбред линија које класификује према сличним обрасцима алелне варијације.

6. Списак литературе која ће се користити

Списак релевантне литературе која оправдава избор теме налази се у Прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата

Списак објављених научних радова кандидата налази се у Прилогу 2.

8. Биографија кандидата

Немања Нишавић рођен је 21.05.1990. године у Лазаревцу. Средњу пољопривредну школу завршио је у Ваљеву 2009. године. Исте године уписује основне академске студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, студијски програм: Биљна производња, модул: Ратарство и повртарство. Основне академске студије завршава 2013. године са просечном оценом 8,82 и одбрањеним завршним радом на тему „Технологија производње

кантариона (*Hypericum perforatum* L.)“. Тиме стиче звање дипломирани инжењер пољопривреде. Одмах након завршених основних академских студија уписује мастер академске студије на истом факултету, студијски програм: Пољопривреда, модул: Ратарство и повртарство. Мастер академске студије успешно завршава 2014. године са просечном оценом 9,63 и одбраном мастер рада на тему „Утицај супстрата на квалитет расада босиљка (*Ocimum basilicum* L. cv. *Genovese*)“. На тај начин стиче звање мастер инжењер пољопривреде. Исте године уписује докторске академске студије на истом факултету, студијски програм: Пољопривредне науке, модул: Ратарство и повртарство. До сада је успешно положио све испите предвиђене планом и програмом.

Био је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије за школску 2014/2015 годину, на основу чега је био укључен на пројекат „Побољшање својстава кукуруза и соје молекуларним и конвенционалним оплемењивањем“ (ТР31068) при Институту за кукуруз „Земун Поље“.

9. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве, предложеног програма, циљева и очекиваних резултата докторске дисертације, кандидата Немање Нишавића, мастер инжењера пољопривреде, Комисија је заузела став да је изабрана тема од значаја за науку и праксу.

Предложени наслов је делимично измењен и као такав у потпуности одговара постављеном циљу и програму истраживања.

Комисија је уверена да ће Кандидат у потпуности спровести у дело предложени план и програм и добити поуздане резултате значајне како са научног тако и са практичног становишта.

Предмет истраживања ове дисертације припада научној дисциплини генетика и оплемењивање биљака, док ће сва истраживања бити спроведена на најважнијој ратарској биљној врсти, кукурузу. Циљ рада и хипотезе од којих Кандидат полази су правилно постављени, а предложене методе су савремене и у потпуности ће омогућити реализацију постављених задатака. Предложени програм представља заокружену целину која ће пружити значајни научни допринос истраживању у овој области.

Предложена тема, по свом садржају и обиму, представља оригинални допринос науци. Основано се може очекивати да ће се током истраживања стећи нова сазнања и проширити досадашња искуства, а добијени резултати бити од значаја за генетику, оплемењивање и производњу. Комисија сматра да предложени наслов теме: „Оцена параметара стабилности за принос зрна и молекуларна карактеризација ЗП хибрида кукуруза (*Zea mays* L.)“ не одражава јасно предвиђене циљеве, програм и предмет истраживања због чега предлаже следећи наслов теме докторске дисертације **„Асоцијативност молекуларних карактеристика родитељских линија кукуруза и стабилност приноса зрна њихових хибрида“**. Полазећи од свега наведеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да Немањи Нишавићу одобри израду докторске дисертације под делимично измењеним насловом.

Комисија предлаже за првог ментора др Томислава Живановића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, а за другог ментора др Зорана Чамцију вишег научног сарадника, Институт за кукуруз „Земун Поље”, (ужа научна област: Генетика и оплемењивање) при реализацији ове докторске дисертације.

Београд – Земун

Дана 30. 12. 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Томислав Живановић, редовни професор, први ментор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет,
(ужа научна област: Генетика)

др Зоран Чамција, виши научни сарадник, други ментор,
Институт за кукуруз „Земун Поље”,
(ужа научна област: Генетика и оплемењивање)

др Славен Продановић, редовни професор, члан
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет,
(ужа научна област: Оплемењивање биљака)

др Гордана Бранковић, ванредни професор, члан
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет,
(ужа научна област: Генетика и оплемењивање биљака)

др Софија Божиновић, виши научни сарадник, члан
Институт за кукуруз „Земун Поље”,
(ужа научна област: Генетика и оплемењивање)

Прилог 1. Spisak literature koja ће се користити

- Andorf, C., Beavis, W. D., Huford, M., Smith, S., Suza, W. P., Wang, K., Woodhouse, M., Yu, J., & Lübberstedt, T. (2019). Technological advances in maize breeding: past, present and future. *Theoretical and Applied Genetics*, 132, 817–849.
- Čamdžija, Z. (2014). Kombinacione sposobnosti za prinos zrna i agronomska svojstva ZP inbred linija kukuruza. Doktorska disertacija. Beograd, Srbija: Poljoprivredni Fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Castiglioni, P., Ajmone-Marsan, P., van Wijk, R., & Motto, M. (1999). AFLP markers in a molecular linkage map of maize: codominant scoring and linkage group distribution. *Theoretical and Applied Genetics*, 99, 425–431.
- Coe, E. H., Hoisington, D. A., & Neuffer, M. G. (1987). Linkage map of corn (maize) (*Zea mays* L.). *Maize Genetics Cooperative Newsletter*, 61, 116–147.
- Edwards, D., Forster, J. W., Chagné, D., & Batley, J. (2007). What Are SNPs? U N. C. Oraguzie, E. H. Rikkerink, S. E. Gardiner, & H. De Silva (urednici), *Association Mapping in Plants* (pp. 41–52). New York, NY, USA: Springer.
- FAOSTAT. (2021). FAOSTAT. Preuzeto 18.11.2021 sa <https://www.fao.org/>
- Glamočlija, Đ. N. (2012). *Posebno Ratarstvo: Žita i Zrnene Mahunarke*. Beograd, Srbija: Poljoprivredni Fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Lanza, L., de Souza, C. J., Ottoboni, L., Vieira, M., & de Souza, A. P. (1997). Genetic distance of inbred lines and prediction of maize single-cross. *Theoretical and Applied Genetics*, 94, 1023–1030.
- Mazaheri, M., Heckwolf, M., Vaillancourt, B., Gage, J. L., Burdo, B., Heckwolf, S., Barry, K., Lipzen, A., Bastos Ribeiro, C., Kono, T. J. Y., Kaeppler, H. F., Spalding, E. P., Hirsch, C. N., Buell, C. R., de Leon, N., & Kaeppler, S. M. (2019). Genome-wide association analysis of stalk biomass and anatomical traits in maize. *BMC Plant Biology*, 19, 45.
- Pavlov, J. (2013). Uticaj sestrinskih ukrštanja na prinos i agronomske osobine kukuruza (*Zea mays* L.). Doktorska disertacija. Beograd, Srbija: Poljoprivredni Fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Prodanović, S., Šurlan Momirović, G., Zorić, D., & Savić, M. (2017). *Biološki i Molekularni Markeri u Oplemenjivanju*. Beograd, Srbija: Poljoprivredni Fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Republički Hidrometeorološki Zavod Srbije. (2021). *RHMZ - Republički Hidrometeorološki Zavod Srbije*. Preuzeto 19.11.2021. sa <http://www.hidmet.gov.rs/>
- Senior, M. L., & Heun, M. (1993). Mapping maize microsatellites and polymerase chain reaction confirmation of the targeted repeats using a CT primer. *Genome*, 36, 884–889.
- Shikha, K., Shahi, J. P., Vinayan, M. T., Zaidi, P. H., Singh, A. K., & Sinha, B. (2021). Genome-wide association mapping in maize: status and prospects. 3 *Biotech*, 11, 244.

Прилог 2. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата, Немање Нишавића

- Beatović, D., Kišgeci, J., Jelačić, S., Lazić, A., & **Nišavić, N.** (2015). Effect of Substrates on Lemon Balm Nursery Production (*Melissa officinalis* L. cv. *Citron*). 3rd International Scientific Conference: Medicinal, Aromatic and Spice Plants; Comenius University: Bratislava, Slovakia; p. 15.
- Nišavić, N.**, Pavlov, J., Delić, N., Kovinčić, A., & Đorđević, O. (2015). Grain Yields of ZP Maize Hybrids in Production Trials in 2015. VII Symposium with International Participation "Innovations in Crop and Vegetable Production"; Faculty of Agriculture, University of Belgrade: Belgrade, Serbia
- Beatović, D., Jelačić, S., Zarić, V., **Nišavić, N.**, Moravčević, Đ., & Maksimović, A. (2016). Application of Different Substrate on Basil (*Ocimum basilicum* L.) Seedlings Production. 5th International Symposium on Agricultural Sciences "AgroRes"; Faculty of Agriculture, University of Banja Luka: Banja Luka, Bosnia and Herzegovina.
- Grčić, N., Delić, N., Stevanović, M., Pavlov, J., Crevar, M., Mladenović, M., & **Nišavić, N.** (2018). Genetic Distance of Maize Inbred Lines Based on SSR Markers for Prediction of Heterosis and Combining Ability. *Genetika*, 50(2), 359–368.

Име, презиме, звање и референце предложених ментора

др Томислав Живановић, редовни професор – први ментор

Списак радова који квалификују првог ментора за вођење докторске дисертације:

1. Божовић, Д., **Живановић, Т.**, Поповић, В., Татић, М., Госпавић, З., Милорадовић, З., Станковић, Г., Ђокић, М. (2018): Assessment stability of maize lines yield by GGE-biplot analysis. *Genetika* 50 (3):755-770.
2. Branković-Radojčić, D., Babić, V., Girek, Z., **Živanović, T.**, Radojčić, A., Srdić, M. J. (2018): Evaluation of maize grain yield and yield stability by AMMI analysis. *Genetika* 50 (3): 1067-1080.
3. Branković, G., Dodig, D., Pajić, V., Kandić, V., Knežević, D., Đurić, N., **Živanović, T.** (2018): Genetic parameters of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* for technological quality properties in Serbia. *Zemdirbyste-Agriculture*, 105 (1): 39-48.
4. Павлов, Ј., Стевановић, М., Чамџија, З., Делић, Н., **Живановић, Т.**, Ристић, Д., Толимир, М. (2016): Relationship between genetic distance, specific combining abilities and heterosis in maize (*Zea mays* L.). *Genetika*, 48 (1): 165-172.
5. Николић, О., **Живановић, Т.**, Миловановић, М., Павловић, М., Јовановић, Јб. (2013): Variability and heritability of nitrogen nutrition efficiency indicators in winter wheat. *Romanian Agricultural Research*, 30: 23-29.

др Зоран Чамџија, виши научни сарадник – други ментор

Списак радова који квалификују другог ментора за вођење докторске дисертације:

1. Nikolić, A., D. Ignjatović-Micić, D., Kovačević, **Z., Čamdžija, M.**, Filipović, S., Mladenović Drinić (2015): Genetic diversity of maize inbred lines as inferred from SSR markers. *Genetika* , 47 (2), 489-498.
2. Павлов, Ј., Стевановић, М., Чамџија, З., Делић, Н., **Живановић, Т.**, Ристић, Д., Толимир, М. (2016): Relationship between genetic distance, specific combining abilities and heterosis in maize (*Zea mays* L.), *Genetika*, 48, (1), 165-172.
3. Stevanović, M., **Čamdžija, Z.**, Pavlov, J., Marković, K., Vančetović, J., Mladenović Drinić, S. and M., Filipović (2016): The application of protein markers in conversion of maize inbred lines to the cytoplasmic male sterility basis. *Genetika*, 48 (2), 691-698.
4. Nikolić, A., Bogosavljević, J., **Čamdžija Z.**, Filipović, M., Kovačević, D., Stevanović M., and S., Mladenović Drinić (2016): Establishment and confirmation of heterotic groups and genetic diversity assessment of maize inbred lines using microsatellite data, *Genetika* 48 (3), 1067- 1076.
5. **Čamdžija, Z.**, V., Dragičević, J., Vančetović, M., Stevanović, J., Pavlov, M., Filipović, and D., Ignjatović-Micić (2018): Inheritance of inorganic and phytic phosphorus in maize (*Zea mays* L.) kernel. *Genetika* 50 (1): 299-314.