

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/27-4.2.

(Број захтева)

27.05.2021.

(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:

"Селекција генотипова кукуруза са убрзаним отпуштањем влаге из зрна".
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Александар, Душан, Ковачевић

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

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
Пољопривреда

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2019.

4. Година уписа на докторске
студије: 2019/2020.

5. Назив студијског програма
докторских студија: Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме: 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., V. Babić, Z. Girek, T. Živanović, A. Radojčić, M. J. Srdić (2018): Evaluation of Maize Grain Yield and Yield Stability by AMMI Analysis. *Genetika*, vol. 50, 3: 1067-1080.
3. Branković G., D. Dodig, V. Pajić, V. Kandić, D. Knežević, N. Đurić, T. Živanović (2018): Genetic parameters of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* for technological quality properties in Serbia. *ZEMDIRBYSTE-AGRICULTURE*, vol. 105, 1: 39-48.
4. Ђирић, М., Ђурчић, Ж., Миросављевић, М., Марјановић Јеромела, А., Јаћимовић, Г., Продановић, С., Живановић, Т. (2017). Assessment of sugar beet root yield by AMMI analysis, *Genetika*, 49, 2: 663 – 675.
5. 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.

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ

Име и презиме: Јован Павлов

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Pavlov, J.**, Delić, N., Marković, K., Crevar, M., Čamdžija, Z., Stevanović, M. (2015): Path analysis for morphological traits in maize (*Zea mays* L.). *Genetika* 47(1): 295-301.
2. **Pavlov, J.**, Delić, N., Živanović, T., Ristić, D., Čamdžija, Z., Stevanović, M., Tolimir, M. (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.**, Markovic, K., Vancetovic, J., Mladenovic Drinic, S., Filipovic, M. (2016): The application of protein markers in conversion of maize inbred lines to the cytoplasmatic male sterility basis. *Genetika* 48(2): 691-698.
4. Camdzija, Z., Dragicevic, V., Vancetovic, J., Stevanovic, M., **Pavlov, J.**, Filipovic, M., Ignjatovic-Micic, D. (2018): Inheritance of inorganic and phytic phosphorus in maize (*Zea mays* L.) kernel. *Genetika* 50(1): 299-315.
5. 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.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 26.05.2021. 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: 32/27-4.2.
Датум: 26.05.2021. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 26.05.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **АЛЕКСАНДАР КОВАЧЕВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«СЕЛЕКЦИЈА ГЕНОТИПОВА КУКУРУЗА СА УБРЗАНИМ ОТПУШТАЊЕМ ВЛАГЕ ИЗ ЗРНА».**

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

За другог ментора се именује др Јован Павлов, 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.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Александар Ковачевић, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/25-4.2.
Дана 24. 03.2021. године
Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Александра Ковачевића, мастер инжењера

На основу члана 44. став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог Већа Катедре за генетику, оплемењивање биљака и семенарство и мишљења Наставно-научног већа Института за ратарство и повртарство, Наставно-научно веће Пољопривредног факултета на седници одржаној 24.03. 2021. године, донело је одлуку бр. 32/25-4.2. да се образује Комисија у саставу: др Томислав Живановић, редовни професор, Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област Генетика), др Јован Павлов, виши научни сарадник и коментор, 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 биља), др Ненад Делић, научни саветник, Институт за кукуруз “Земун Поље” (ужа научна област Генетика и оплемењивање) и др Ирена Радиновић, доцент, Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област Генетика и оплемењивање биља), за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Александра Ковачевића, мастер инжењера пољопривреде, под насловом: **"Испитивање динамике отпуштања влаге из зрна код различитих генотипова кукуруза"**

Кандидат је дана 01. 04. 2021. године одбранио пријављену тему докторске дисертације. У име Комисије, председник Комисије, др Ирена Радиновић, доцент, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Александар (Душан) Ковачевић је рођен 09. 01. 1993. године у Београду. Основну школу и Гимназију је завршио у Инђији. Школске 2012/13. године уписује основне академске студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, студијски програм Биљна производња, модул Ратарство и повртарство. Основне академске студије завршава 10. јула 2018. године са просечном оценом 8,61.

Мастер академске студије, студијски програм Пољопривреда, модул Ратарство и повртарство, уписао је школске 2018/19. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду. Мастер рад под називом “Оцена стабилности приноса хибрида кукуруза на основу интеракције генотипа и спољне средине” одбранио је 25. септембра 2019. године. Просечна остварена оцена током мастер студија износила је 10,00.

Докторске академске студије уписује школске 2019/20. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, студијски програм Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство. Своје интересовање за усавршавање и научно-истраживачки рад усмерио је на генетику и оплемењивање.

Александар Ковачевић је током 2019. године као волонтер на Институту за кукуруз “Земун Поље” реализовао експериментални део свог мастер рада. Тренутно је ангажован као стипендиста МНТР Србије у Институту за кукуруз “Земун Поље”. У Институту активно учествује у реализацији пројектних активности у Групи за селекцију касних хибрида кукуруза и врши истраживања у оквиру своје докторске дисертације. У звање истраживач приправник изабран је априла 2020. године. Александар Ковачевић је коаутор једног научног рада на SCI листи и учествовао је на три научне конференције. У току друге године редовних студија имао је краћи боравак у Чикагу, САД. Учествовао је активно у интернационалној групи младих истраживача на 7. Симпозијуму одржаном на Чикашком државном Универзитету у периоду од 19.05-24.05. маја 2014. год. са једним радом. Говори и пише енглески језик који је и практично усавршавао уз рад као студент четврте године основних студија, радећи три месеца у организацији Work and Travel у Алабами (место Orange Beach) у периоду од 24. јуна до 1. октобра 2016.

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Наслов дисертације, на предлог Комисије, делимично је измењен тако да гласи: **“Селекција генотипова кукуруза са убрзаним орпуштањем влаге из зрна”**. Комисија сматра да тема са овим насловом пружа јасну слику о предмету, програму и научним циљевима дисертације.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1. Предмет и програм дисертације

Предмет истраживања ове докторске дисертације обухвата идентификацију особина које утичу на динамику отпуштања влаге код различитих генотипова кукуруза (*Zea mays* L.).

Кукуруз је једна од најважнијих гајених биљних врста у свету. Због великог привредног значаја површине под кукурузом у свету се из године у године повећавају, а производња се шири и на нова географска подручја. Према подацима FAOSTAT (2020) у 2019. години највеће површине под кукурузом су биле на оба Америчка континента (36,1%), у Азији (33,7%), Европи (9,3%) и у Африци (20,6%). Највећи произвођач кукуруза у свету су САД. У Србији је био на првом месту по површини гајења. Према подацима из годишњака СЗРС, 2020., кукуруз је у периоду 2015-2019. просечно посматрано пожњевен са површине од 977.295 ха и просечним приносом од 6,4 т/ха. Основни привредни значај кукуруза произлази из особина саме биљке, разноврсности употребе и обима производње. Поред тога, велик је и агротехнички значај кукуруза, као биљке која захтева интензивне услове гајења.

Кукуруз од свих жита има највећи генетички потенцијал за родност зрна. Принос по својој природи представља вишедимензиону особину која обухвата више различитих карактеристика и на које утиче већи број фактора. Поред променљивих услова спољне средине на принос усева у великој мери утичу генетички фактори (Pavlov et al., 2011; Stevanović et al., 2012).

Оплемењивање кукуруза на првом месту је усмерено на побољшање приноса зрна и многих особина које су у директној вези са њим. Принос и остале агрономски важне особине су квантитативне природе и налазе се под контролом великог броја гена са малим појединачним ефектима, а њихова фенотипска експресија је под великим утицајем услова спољне средине (Delić et al., 2010; Grčić i et al., 2018).

Са економског аспекта, принос зрна представља најзначајнију особину за сваки хибрид кукуруза. Међутим, садржај влаге у зрну у моменту бербе је такође, један од најбитнијих момената за профитабилну производњу (Reid et al., 2014). У ранијем периоду, практично комплетна производња кукуруза у Србији убирала се у клипу при вишем садржају влаге у зрну и сушила у чардацима. Обзиром да убирање у клипу захтева знатно ангажовање радне снаге, у последњих десетак година произвођачи кукуруза масовно одлучују за убирање кукуруза у зрну и касније складиштење зрна у силосима. Најоптималнији моменат за убирање у зрну је када садржај влаге падне на 14%, јер при овом садржају влаге нема потребе за додатним досушивањем. Уколико је садржај влаге у берби виши од 14%, потребно је досушивање, што изискује додатне трошкове. Што је садржај влаге у берби виши, то ће и трошкови досушивања бити већи. Из тог разлога, произвођачи кукуруза се у последње време одлучују за гајење хибрида кукуруза који имају ниску влагу у берби, односно онима који се одликују брзим отпуштањем влаге из зрна. Раније убирање кукуруза омогућава и правовремену сетву наредног усева, претежно стрних жита. На овај начин, избегава се жетва кукуруза у условима хладног и влажног времена, што успорава убирање.

Касније сазревање зрна обично значи спорије сушење зрна у пољу и често се претвара у одложено или споро сушење зрелог зрна кукуруза пре бербе и сходно томе, већи од жељеног садржаја влаге у зрну у берби. Пре физиолошке зрелости, смањење влаге у зрну настаје комбинацијом стварних губитака воде (испаривања), уз континуирано накупљање суве материје у зрну кроз процес наливања зрна. Физиолошка зрелост наступа када је влага зрна приближно 30%. У овом стадијуму раста слој ћелија у основи зрна умире и постаје црн (црни слој), пут воде је искључен и формира се баријера између зрна и биљке кукуруза. После физиолошке зрелости коју препознајемо по присуству црног слоја зрна, проценат влаге зрна наставља да се смањује првенствено због губитка воде из зрна (Melut и Rosca, 2016).

Губитак влаге у зрну на пољу опада у распону садржаја влаге у зрну од око 40% процената до 15 - 20%, а затим се смањује на мали, или никакав додатни губитак влаге после тога. Тачна брзина сушења зрна кукуруза у пољу обично варира од хибрида до године (Nielsen, 2018a).

Како се зрна развијају из фазе мехура до формирања црног слоја, који указује на физиолошку зрелост, влага зрна се смањује са приближно око 85% на 30% (Baute и сар., 2002).

Спољни чиниоци могу позитивно или негативно утицати на степен губитка влаге из зрна. Позитивни чиниоци који поспешују губитак влаге у зрну су: интензитет сунчеве светлости, температура у нивоу земљишта, температура ваздуха, брзина ветра и евапотранспирација. Негативан утицај на степен губитка влаге зрна могу имати: релативна влажност ваздуха, влага земљишта и густина биљака.

Непрекидни губици влаге из зрна како наводи повезани су са многим чиниоцима.

На физички губитак влаге у пољским условима утичу првенствено временски услови. Губитак влаге у зрну за сваки одређени дан може бити прилично висок или низак, у зависности од дневних временских услова (температуре, влажности, сунчеве светлости или кише). За време топлих и сунчаних дана влага зрна може опати и више

од једног процента дневно. Из истих разлога током хладних и кишних дана можда неће бити таквих губитака. У просеку, отпуштање влаге у зависности од сезоне и гајеног хибрида износи 0,4-0,8,% на дневном нивоу (Nielsen, 2018b).

Када временски услови нису повољни за брзо сушење зрна, хибридне карактеристике које утичу на брзину сушења зрна постају важније. Неке морфолошке особине кукуруза као што су број и дебљина листова комушине, њена покровност и чврстина обухватања клипа доводе до бржег или споријег отпуштања влаге из зрна. Мањи број листова комушине, тања лиска комушине и брже старење, мања покровност клипа убрзава губитак влаге у зрну (Licht и Archontoulis, 2017; Nafziger, 2019).

Положај клипа на стаблу битан је и за брзину губљења влаге. Раније спуштање клипа из усправног у доњи положај, поспешује губитак влаге из зрна. Насупрот њима клипови усправног положаја нису пожељни када је у питању отпуштање влаге, јер је лакше акумулирају из падавина.

Поред наведених фактора, на брзину губитка влаге у зрну утичу пречник клипа, тип зрна, дебљина и пропусност перикарпа, величина, облик и степен наливености зрна (Troier и Ambrose, 1971).

Генерално, виши приноси кукуруза добијају се ако биљке имају више времена у фази наливања зрна (Magari et.al., 1997). Са друге стране, гајењем хибрида краће вегетације који се одликују бржим губљењем влаге из зрна, добијају се нижи приноси у производњи (Filipović et al., 2013). Произвођачи у регионима са краћим вегетационим периодом за кукуруз често греше одабирајући за гајење касније хибриде са већим потенцијалом приноса. Ако се ови средње до средње касни хибриди не оплоде у оптималном року, постоји ризик од недовољног времена за наливање зрна и исушивања пре доласка ниских температура и раних мразева. (Baute et al., 2002). Пожељни хибриди за такве услове били би они са средњом до касном зрелошћу и са брзим отпуштањем влаге из зрна (Cross, 1995; Reid et.al., 2014; Melut и Rosca, 2016).

Програм истраживања ће бити спроведен у Институту за кукуруз „Земун Поље” у периоду од три године. Извршиће се избор родитељских линија различитих група зрења из различитих хетеротичних група, затим извршити диалелно укрштање. Након тога ће се узвршити сетва родитељских линија и хибрида на три локације у току две године. У одређеним фазама за мерење особина узимаће се по 10 биљака по понављању, а добијени резултати обрадити статистичком анализом. Такође ће се код младих биљака извршити генотипизација генским чипом Maize 25K XT array који садржи 23908 SNPs равномерно распоређених по целом геному кукуруза, а анализа ће бити урађена одговарајућим биоинформатичким програмом. Анализа комбинационих способности по Григгинг-у ће бити урађена за фенотипске особине.

2.2. Научни циљ истраживања

Основни циљ истраживања ове докторске дисертације је идентификација особина које утичу на динамику отпуштања влаге код различитих генотипова кукуруза. Такође, испитаће се начин наслеђивања посматраних особина, као и међузависност посматраних особина и садржаја влаге у зрну. У раду ће се извршити евалуација директних и индиректних утицаја на отпуштање влаге из зрна. Генетичка карактеризација самооплодних линија кукуруза применом SNP молекуларних маркера омогућиће праћење динамике отпуштања влаге код генотипова кукуруза различитог хетеротичног порекла. Имајући у виду да су родитељске линије кукуруза које се користе у истраживању укрштене по методу потпуног диалела, биће могуће поређење садржаја влаге у зрну између оригиналних и реципрочних комбинација укрштања. Обзиром да се у истраживању обрађује тематика која има изузетан практични значај,

результати истраживања олакшаће оплемењивачима рад на стварању нових родитељских линија и хибрида кукуруза који се одликују брзим отпуштањем влаге из зрна.

3. Основне хипотезе

У овом истраживању полази се од следећих претпоставки:

- Између испитиваних генотипова кукуруза биће испољене разлике у динамици отпуштања влаге из зрна
- Утврђивање међузависности испитиваних особина кукуруза и садржаја влаге у зрну омогућиће идентификацију особина које имају највећи утицај на отпуштање влаге из зрна
- Генетичка карактеризација самооплодних линија применом SNP молекуларних маркера пружиће увид у разлику динамике отпуштања влаге код генетичког материјала различите хетеротичне припадности
- Хемијски састав зрна има утицај на отпуштање влаге из зрна
- Особине који имају утицај на отпуштање влаге из зрна имају различиту генетичку основу наслеђивања

4. Методе које ће се применити у истраживању

Материјал истраживања представља шест елитних самооплодних линија кукуруза, као и тридесет хибридних комбинација насталих укрштањем одабраних линија по методу потпуног диалела. Самооплодне линије су селекционисане у Институту за кукуруз „Земун Поље“ и представљају родитељске компоненте водећих комерцијалних ЗП хибрида кукуруза. На основу емпиријских сазнања, родитељске линије припадају различитим групама зрења и имају различиту хетеротичну припадност.

Одвојени огледи са самооплодним линијама и хибридним комбинацијама биће посејани на три локалитета и у два понављања, током две вегетационе сезоне. Сваки генотип биће посејан у дворедој парцели, дужине 5 метара, а међуредно растојање биће 0,75 метара. На свакој парцели биће посејано 50 биљака, што одговара густини од 66667 биљака по хектару. Да би се постигла комплетна карактеризација појединачних биљака, 10 репрезентативних биљака ће бити обележено етикетама са бројевима у оквиру сваке експерименталне парцелице.

У истраживању ће се пратити следеће особине:

- Израчунавање интервала између метличења и свилања - ASI
- Након педесет дана од момента свилања, за сваки генотип биће праћен садржај влаге у зрну. Садржај влаге мериће се три пута у току дванаест дана, све до момента бербе
- Непосредно пред бербу узимаће се узорак за сваки генотип и сушити у сушници према утврђеном протоколу.
- За сваки испитивани генотип биће анализиране следеће морфолошке особине: број листова комушине, површина листова комушине, дебљина листова комушине, пречник окласка, маса 1000 зрна, број редова зрна на клипу.
- Израчунавање садржаја протеина, уља и скорба применом NIR (Near Infrared Reflectance) методе.

Генотипизација испитиваних линија кукуруза ће бити извршена применом генског чипа Maize 25K XT array који садржи 23908 SNPs равномерно распоређених по целом геному кукуруза. Претходно ће ДНК из линија листа младих биљака екстрактована и анализиран њен квалитет према стандардном протоколу. Сви кораци у генотипизацији биће изведени од стране Trait Genetics GmbH, Немачка. Снпови који су неуспешно призвани у више од 5% линија (miss rate > 5%), као и они који имају фреквенцију минор алела испод 5% (MAF < 5%) биће искључени из даљих анализа.

Филтрирани, високо информативни и квалитетни маркери (SNPs) ће бити анализирани у биоинформатичком програму STRUCTURE 2.3.4. (Pritchard и сар, 2000) чиме ће се утврдити генетичка структура испитиваних линија. STRUCTURE се базира на примени Бајесове статистике користећи алгоритам који анализира разлике у фреквенцији алела и разврстава испитиване генотипове на основу сличног обрасца алелне варијације. Генетичка дистанца између линија и припадајући дендрограм ће бити добијени анализом у програму TASSEL (Bradbury и сар, 2007).

Анализа комбинационих способности испитиваног генетичког материјала биће извршена по моделу Griffing (1956). Применом корелационе анализе биће утврђена међузависност испитиваних морфолошких особина, компонената приноса, као и садржаја протеина, уља и скроба са садржајем влаге у зрну у моменту бербе. Испитивање директних и индиректних утицаја испитиваних особина на садржај влаге у зрну биће утврђено применом path анализе (Edwards, 1979). Добијени резултати у истраживању биће статистички обрађени у пакетима Excel, MSTATC.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Очекивани резултат ове дисертације је идентификација особина које имају највећи утицај на динамику отпуштања влаге из зрна. На овај начин, оплемењивачи кукуруза добиће информацију на које особине треба да обрате пажњу током селекционог рада, у циљу добијања нових генотипова са брзим отпуштањем влаге из зрна. Поред тога, резултати истраживања пружиће увид у начин наслеђивања особина које имају највећи утицај на динамику отпуштања влаге, као и на динамику отпуштања влаге код генотипова које имају различито генетичко порекло.

Такође, не мање важан аспект научног доприноса ове дисертације представља и чиненица да се у истраживањима користе најсавременије генетичке и биоинформатичке методе, које ће омогућити добијање поузданих и прецизних података.

Имајући у виду да се у истраживању користе најелитније самооплодне линије, селекционисане у Институту за кукуруз „Земун Поље“, добијени резултати ће омогућити идентификацију родитељских линија које ће се користити за стварање нових почетних популација кукуруза, из којих ће се селекционисати родитељске линије са својством брзог отпуштања влаге.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације кандидата Александра Ковачевића, 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.

Кандидат је током јавне одбране показао широко знање везано за проблематику савремених приступа у оплемењивању кукуруза, као и компетентност и иновативност у спровођењу задатака које предвиђа ова дисертација. 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 кукурузу. Хипотезе од којих Кандидат полази, као и циљ рада правилно су постављени, а предложене методе су одговарајуће, савремене и у потпуности омогућавају реализацију постављених задатака. Предложени програм представља комплетну и заокружену целину која ће пружити значајни научни допринос у овој области истраживања.

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 науку и струку. Из

Полазећи од свега наведеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да Александру Ковачевићу, мастер инжењеру пољопривреде, одобри израду докторске дисертације под насловом: **"Селекција генотипова кукуруза са убрзаним орпуштањем влаге из зрна"**.

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

7. Име и референце предложених ментора

Име и презиме првог ментора: **др Томислав Живановић**

Звање: **редовни професор**

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., V. Babić, Z. Girek, **T. Živanović, A.** Radojčić, M. J. Srdić (2018): Evaluation of Maize Grain Yield and Yield Stability by AMMI Analysis. *Genetika*, vol. 50, 3: 1067-1080.
3. Branković G., D. Dodig, V. Pajić, V. Kandić, D. Knežević, N. Đurić, **T. Živanović** (2018): Genetic parameters of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* for technological quality properties in Serbia. *ZEMDIRBYSTE-AGRICULTURE*, vol. 105, 1: 39-48.
4. Тирић, М., Ђурчић, Ж., Миросављевић, М., Марјановић Јеромела, А., Јаћимовић, Г., Продановић, С., **Живановић, Т.** (2017). Assessment of sugar beet root yield by AMMI analysis, *Genetika*, 49, 2: 663 – 675.
5. 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.

Име и презиме другог ментора: **др Јован Павлов**
Звање: **виши научни сарадник**

Списак радова који квалификују другог ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Pavlov, J.**, Delić, N., Marković, K., Crevar, M., Čamdžija, Z., Stevanović, M. (2015): Path analysis for morphological traits in maize (*Zea mays* L.). *Genetika* 47(1): 295-301.
2. **Pavlov, J.**, Delić, N., Živanović, T., Ristić, D., Čamdžija, Z., Stevanović, M., Tolimir, M. (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.**, Markovic, K., Vancetovic, J., Mladenovic Drinic, S., Filipovic, M. (2016): The application of protein markers in conversion of maize inbred lines to the cytoplasmatic male sterility basis. *Genetika* 48(2): 691-698.
4. Camdzija, Z., Dragicevic, V., Vancetovic, J., Stevanovic, M., **Pavlov, J.**, Filipovic, M., Ignjatovic-Micic, D. (2018): Inheritance of inorganic and phytic phosphorus in maize (*Zea mays* L.) kernel. *Genetika* 50(1): 299-315.
5. 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.

Београд – Земун
Дана 20. 04. 2021. Године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

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

др Јован Павлов, 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 Ненад Делић, научни саветник, члан
Институт за кукуруз “Земун Поље”,
(ужа научна област: Генетика и оплемењивање)

др Ирена Радиновић, доцент, председница Комисије
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет,
(ужа научна област: Генетика и оплемењивање биља)

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Александра Ковачевића

Рад у међународном часопису (M23)

Roljević Nikolić S., Kovačević D., Dolijanović Ž., Miodragović R., **Kovačević A.** (2020) Effect of fertilization on weed infestation, morphological and productive traits of different alternative small grains. Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi) Number 4, Vol. 26: 406-414. DOI: 10.15832/ankutbd.551681 e-ISSN: 2148-9297 (M23)

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

Dušan Kovačević, Željko Dolijanović, Vesna Milić, Nemanja Gršić, **Aleksandar Kovačević** (2017): The effect of multi-year crop rotation on the weediness of maize, Eighth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2017", Jahorina, October 05 - 08, 2017, Book of proceedings, 519-524. ISSN 2490-3434(Printed) ISSN 2490-3442 (Online)10.7251/AGRENG1702147K UDC: 633.11:631.51 546.17 632.51.

Рад објављен у водећем часопису националног значаја (M52)

Kovačević, D., Oljača Snežana, Dolijanović, Ž., Milić Vesna, Gršić, N., **Kovačević, A.** (2017): Effects of tillage systems and fertilization level on the weediness of winter wheat. Agrofor International Journal, Vol. 2. Issue No 2. 147-154. ISSN 2490-3434(Printed) ISSN 2490-3442 (Online) 10.7251/AGRENG1702147K UDC: 633.11:631.51 546.17 632.51.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)

Ковачевић, Д., Долијановић, Ж., **Ковачевић, А.** (2017): Улога плодореда у екстремним условима влажења као последице глобалних климатских промена. VIII Симпозијум са међународним учешћем „Иновације у ратарској и повртарској производњи“, Пољопривредни факултет, Београд, 18-19 октобар 2017. Зборник извода, 72-73. ISBN 978-86-7834-286-8, COBISS.SR-ID 247788044.

Технолошка решења (M82)

Ковачевић Д., Долијановић Ж., Ољача С., Рољевић Николић С., Субић Ј., Ковачевић А. (2020) Органска технологија гајења крупника у различитим рејонима.МНТР Србије.

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

Baute, T., Hayes, A., McDonald, I., Reid, K. (2002): Agronomy Guide for Field Crops. Publication 811. The Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

Cross, H. Z. (1995): Ear moisture during kernel development as influenced by field and laboratory selection. *Can J Plant Sci* 75: 557-563

Delic, N., Pavlov, J., Babic, V., Šurlan-Momirovic, G., Živanovic, T. (2010): Parameters in the estimation of the most suitable F2 population size in conventional maize (*Zea mays* L.) breeding programs. *Genetika*, Vol. 42, No. 3, 455-464.

FAO (2020): Faostat. Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Filipovic M., Srdic J., Simic M., Videnovic Z., Radenovic C., Camdzija Z., Jovanovic Z. (2013): Potential of early maturity flint and dent maize hybrids at higher altitudes. *Romanian Agricultural Research*, NO. 30, 2013

Grčić, N., M. Stevanović, J. Pavlov, A. Obradović, Z. Čamdžija, M. Mladenović (2018): Influence of the reciprocal crosses on grain yield and morphological traits in single-cross maize hybrids. *Proceedings of the IX International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2018"*, 4-7 October 2018, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 708-712.

Jumbo, M.B., Carena, M., J. (2008): Combining ability, maternal and reciprocal effects of elite early-maturing maize population hybrids. *Euphytica*, 162: 325-333.

Licht, M., Archontoulis, S. (2017): Corn grain dry down in field from maturity to harvest. Iowa State University Extension <https://crops.extension.iastate.edu/cropnews/2017/09/corn-grain-dry-down-field-maturity-harvest>.

Magari, R., Kang, M.S., Zhang, Y. (1997) : Genotype by environment interaction for ear moisture loss rate in corn. *Crop Sci* 37: 774-779

Melut C. L., Rosca E. A. (2016): Melut C. L., Rosca E. A. (2016): Drydown coefficient analysis in some comercial corn hybrids *Lucrări Științifice*, Vol. 59., seria Agronomie. <https://www.researchgate.net/publication/311708397>.

Nafziger, E. (2019): Wet grain, test weight, and late corn harvest. University of Illinois Extension. <http://bulletin.ipm.illinois.edu/?p=4925>.

Nielsen, R.L. (2018a): Converting Wet Corn Weight to Dry Corn Weight. Corny News Network, Purdue Univ. <http://www.kingcorn.org/news/timeless/WaterShrink.html> [URL accessed Sep 2018]

Nielsen, R.L. (2018b): Grain Fill Stages in Corn. Corny News Network, Purdue Univ. <http://www.kingcorn.org/news/timeless/GrainFill.html> [URL accessed Sep 2018].

Pavlov, J., Delić, N., Stevanović, M., Čamdžija, Z., Grčić, N., Crevar, M. (2011): Grain yield of ZP maize hybrids in the maize growing areas in Serbia. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. February 14-18. 2011, Opatija, Croatia, pp: 395-398..

Reid, L. M., Morrison, M. J., Zhu, X., Wu, J., Woldemariam, T., Voloaca, C., Xiang, K. (2014): Selecting maize for rapid kernel drydown: timing of moisture measurement, *Maydica* 59: 9-15.

Stevanović, M., Mladenović-Drinić, S., Stanković, G., Kandić, V., Čamdžija, Z., Grčić, N., Crevar, M. (2012): Analyses of variance and correlation among yield and yield components of maize hybrids and their parental inbred lines. *Proceedings. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture*. February 13-17. Opatija, Croatia, pp: 327–330.

Yang, J., Carena, M.J., Uphaus, J. (2010): Area under the curve (AUDDC): a method to evaluate rate of dry down in maize. *Crop Sci* 50: 2347-2354.

Годишњаца статистичког завода Р. Србије (2018,2020)