

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 32/29-7.3.

Датум: 29.09.2021.

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. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

Кандидат **ДЕЈАН (Миљко) НЕДЕЉКОВИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, пријавио је докторску дисертацију под називом: „Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове“

из научне области Фитомедицина.

Универзитет је дана 16.01.2018. године, својим актом 02-08 број: 61206-54/2-18 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 28.04.2021. године, одлуком Факултета број 32/26-6.2. у саставу:

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

1. др Сава Врбничанин, редовни професор, Хербологија, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Стеван Кнежевић, редовни професор, Хербологија, Универзитет у Небрасци, Пољопривредни факултет, Линколн, (САД),
3. др Драгана Божић, ванредни професор, Хербологија, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
4. др Горан Малица, научни саветник, Хербологија, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду и
5. др Љубиша Живановић, ванредни професор, Посебно ратарство, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 29.09.2021. године.

**ДЕКАН ФАКУЛТЕТА**

Проф. др Душан Живковић

Универзитет у Београду  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 32/29-7.3.  
Датум: 29.09.2021. године  
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 29.09.2021. године, донело је

### О Д Л У К У

**I ПРИХВАТА СЕ** извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **ДЕЈАН НЕДЕЉКОВИЋ**, дипл. инж. и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«КРИТИЧНО ВРЕМЕ СУЗБИЈАЊА КОРОВА У УСЕВУ КУКУРУЗА ПРИ СТАНДАРДНОЈ И СЕТВИ У ДУПЛЕ РЕДОВЕ»**.

**II** Универзитет је дана 16.01.2018. године, актом 02-08 број: 61206-54/2-18, дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

**III** Рад кандидата у научном часопису који га квалификује за одбрану докторске дисертације:

**Nedeljkovic, D.**, Knežević, S., Božić, D., Vrbničanin, S. (2021): Critical Time for Weed Removal in corn as influenced by planting pattern and PRE herbicides. Agriculture, 11, 587. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070587>

**ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
ДЕКАН**

---

*(Проф. др Душан Живковић)*

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

**ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Датум: 10.06.2021. године

**Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације Дејана Недељковића, дипл. инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 32/26-6.2. од 28.04.2021. године именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације **Дејана Недељковића**, дипл. инж. под насловом **„Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове“**. Комисија у саставу др Сава Врбничанин, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду; др Стеван Кнежевић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Небрасци, Линколн (САД); др Драгана Божић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду; др Горан Малица, научни саветник Института за ратарство и повртарство, Нови Сад и др Љубиша Живановић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, на основу прегледа докторске дисертације подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација Дејана Недељковића написана је у складу са Упутством за писање докторске дисертације Универзитета у Београду на 122 стране текста, укључујући 3 слике, 27 графика, 24 табеле и 341 литературни извор. Пре основног текста написан је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима.

Докторска дисертација садржи седам основних поглавља: 1. Увод (стр.1-3), 2. Преглед литературе (стр. 4-29), 3. Материјал и методе (стр. 30-39), 4. Резултати (стр. 40-83), 5. Дискусија (стр. 84-100), 6. Закључак (стр. 101-102) и 7. Литература (стр. 103-122). На крају текста дисертације налазе се Прилози, Биографија, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације и Изјава о коришћењу. Поглавља Преглед литературе, Материјал и методе, Резултати и Дискусија садрже више потпоглавља.

### **2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

**Увод.** У уводу се наводи да су губици у приносу појединих усева, нарочито ратарских окопавина, најчешће резултат високе закоровљености усева и они се на светском нивоу процењују на око 30%, а што је у коинциденцији са ситуацијом и у Србији. Указано је да је интеракција између коровских и гајених биљака веома динамична, комплексна и перманентна појава, односно траје од кад се човек почео бавити биљном производњом. Гајене биљке и корови се „такмиче“ за животни простор и природне ресурсе (светлост, воду, храњиве материје) када су они у дефициту или је бројност коровске популације висока. Осим тога, компетитивни однос усев-коров зависи и од врсте усева, генотипа, времена ницања као и агроколошких услова током вегетационе сезоне. Када корови крену са ницањем раније или

истовремено кад и усев, а уколико се благовремено не сузбију, губици у приносу усева су неминовни и често веома високи. Стога велики значај у борби против корова се придаје технологији гајења усева као што су и различити системи сетве усева. Тако један од модела гајења кукуруза поред стандардне сетве (СС) је и сетва у дупле редове тзв. „twin rows“ (СДР). Сетвом кукуруза у дупле редове, у повољним агроколошким условима, може се остварити већи принос зрна за онолико колико је број биљака по јединици површине већи у односу на СС. Такође, сетвом кукуруза у дупле редове постиже се боља искоришћеност животног простора што може обезбедити усеvu компетитивну предност у односу на корове.

Осим истицања значаја кукуруза као усева наведени су и проблеми до којих долази при различитим условима гајења, различитим системима сетве, штетама од корова итд. Стога програмом ове дисертације предвиђено је да се утврди право време за сузбијање корова у два система сетве кукуруза ради дефинисања оптималне стратегије у сузбијању корова у датим агроколошким условима. Циљеви истраживања су били да се на основу вегетативних параметара (кукуруза, корова), приноса и компоненти приноса дефинише почетак и дужина трајања критичног времена сузбијања корова (КВСК) у СС и СДР кукуруза. Осим тога, циљ је био да се утврде губици у приносу у зависности од времена уклањања корова (ВВСН 13-52) у СС и СДР, као и да се објасне предности и недостаци између ова два система сетве кукуруза при различитим агроколошким условима. Такође, један од циљева је био да се утврди да ли *pre-em* примена хербицида утиче на померање почетка и дужину трајања КВСК у оба система сетве кукуруза и тиме *post-em* сузбијање корова учинити флексибилнијим.

**Преглед литературе.** Ово поглавље је подељено на пет главних подналова и више подналова трећег рада, у којима су обрађени литературни подаци из области којој припадају ова истраживања. У поднаслову, Кукуруз, наводе се подаци о пореклу и географској распрострањености кукуруза, ботаничкој припадности, еколошким карактеристикама, привредном значају и производним површинама код нас и у свету. Последњих 100 година производња кукуруза у свету се повећала седам пута, а у Србији за последњих 50 година два и по пута, са просечним приносима од  $5 \text{ t ha}^{-1}$ , док је то у најразвијенијим земљама и преко  $8 \text{ t ha}^{-1}$  а у Србији  $5,3 \text{ t ha}^{-1}$ . У поднаслову, Коровска заједница усева кукуруза, указано је на богат флористички састав коровске заједнице кукуруза који зависи од бројних фактора и њихове интеракције. Метеоролошке прилике и земљиште (абиотски фактори) у значајној мери утичу на појаву, структуру, развој и продуктивност корова. Антропогени утицај је такође значајан и он се рефлектује кроз интензивну агротехнику, систем гајења и примену хербицида. Генерално у Свету и код нас највеће прибреме у производњи кукуруза праве врсте: *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus* spp., *Calystegia sepium*, *Chenopodium* spp., *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinichloa crus-galli*, *Elymus repens*, *Galinsoga parviflora*, *Polygonum* spp., *Rumex* spp., *Setaria* spp., *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus* spp., *Sorghum helepense*, *Xanthium strumarium* итд. У поднаслову, Конкурентски односи усев-коров за природне ресурсе, дат је преглед интеракције усев-коров при конкурисању за природне ресурсе и животни простор и објашњено је да исход интеракције зависи од еколошко-генетичког потенцијала врсте, фазе развоја и бројности популације, дужине трајања интеракције и услова животне средине под којима долази до конкуренције. Интензитет конкуренције усев-коров, нарочито у окопавинама, углавном се дефинише на основу бројности корова по јединици површине. Када су прородни ресурси у оптимуму доћи ће до интеракције усев-коров уколико је бројност коровске популације висока. У таквим случајевима компетитивна предност усева се може појачати гајењем генотипа тзв. „јачи компетитор“. Својство „јачи компетитор“ је базирано на

ранијем и уједначенијем ницању, бољем вигору, већој висини и лисној површини и већој бројности биљака по јединици површине. Најчешће код усева са већом сетвеном нормом, у повољним агроеколошким условима, бројност и биомаса корова су знатно ниже, што значи да густина усева битно утиче на конкуритивну предност усева за животни простор, светлост, воду и хранливе материје. Густина сетве кукуруза зависи од генотипа, а то је у корелацији са временом сетве, климом, плодношћу земљишта, технологијом гајења итд. У поднаслову, Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза, наводи се да КВСК зависи од усева (генотипа), сетвене норме, врсте и бројности корова, конкуритивног капацитета биљака, времена и брзине раста усева и корова, агроеколошких услова итд. Познавање КВСК је важно за дефинисање најосетљивије фазе раста и развоја усева када је неопходно сузбити корове да би спречили губитке у приносу усева. Утврђено је да КВСК може да наступи у фази 1-5 листова кукуруза, а у екстремно повољним условима и у фази 12 листова. Земљишна примена хербицида (*pre-em*) може да помери КВСК и до две недеље касније. Осим тога губици у приносу усева директно зависе од бројности коровске популације. Тако 4-12 m<sup>-2</sup> биљака *Sorghum halepense* у зони реда кукуруза редукује принос 8,5-46,6%, док 65, 390 и 745 изданака m<sup>-2</sup> врсте *Elymus repens* редукује принос кукуруза за 12, 16 и 37%. У поднаслову, Значај познавања КВСК за сузбијање корова, поред анализираних индиректних и директних мера у сузбијању корова у усеву кукуруза наглашена је значајност познавања КВСК као кључног параметра у сузбијању корова, а то подразумева да корови морају бити на адекватан, ефикасан, економичан и еколошки прихватљив начин уклоњени како би се осигурао квалитет и квантитет приноса усева.

**Материјал и методе.** Ово поглавље садржи два подналова. У првом, Пољски огледи, наведено је да су трогодишња истраживања реализована у атару села Падина (2015: 45°09'N, 20°73'E, 2016: 45°125'N, 20°693'E, 2017: 45°124'N, 20°666'E) у два система сетве кукуруза (хбрид ФАО 400), 80.000 биљ. ha<sup>-1</sup> у СС и 93.900 биљ. ha<sup>-1</sup> у систему СДР. Трофакторијални пољски оглед по *split-split plot* плану у три понављања са распоредом третмана по случајном блок систему је постављен на површини од 25,8x140 m (3.612 m<sup>2</sup>). Величина експерименталне парцеле код СС била је 42 m<sup>2</sup> (10x4,2 m) а код СДР 44 m<sup>2</sup> (10x4,4 m). За принос и компоненте приноса коришћена су два централна реда кукуруза дужине 6 m. Третмани су обухватили пет времена уклањања корова тј. пет фаза развоја кукуруза (*BBCH* 13-52 тј. Т2- три, Т3- шест, Т4- девет, Т5- 15 листова и Т6- фаза метличења) и две контроле (Т1- закоровљена и Т7- без корова). Сви третмани су испитивани у две варијанте, тј. са (1,44 kg ha<sup>-1</sup> *S-metolahlora* + 1,44 kg ha<sup>-1</sup> тербутилазина) и без *pre-em* примене хербицида. Током свих времена уклањања корова и пред жетву мерени су висина и сува маса кукуруза. На свакој парцели при сваком времену уклањања корова на површини од 1 m<sup>2</sup> утврђен је састав коровске флоре, број јединки унутар врсте, висина/дужина и сува маса. На крају сезоне мерен је принос и компоненте приноса кукуруза (дужина и број зрна у клипу и маса 1.000 зрна). Три експерименталне године су се значајно раликовале у погледу падавина април-септембар: 281,1 mm (2015. год.), 526,4 mm (2016. год.) и 336,0 mm (2017. год.). У поднаслову, Статистичка обрада података, наводи се да је за рачунање статистичке значајности разлика између СС и СДР, третмана (Т1-Т7), година, примене или не хербицида, као и њихове интеракције на принос и компоненте приноса коришћена ANOVA. Параметри регресије за дефинисање КВСК и графици урађени су помоћу програма R, верзија 3.1.1. у „drc“ пакету (*dose-response curve*). Разлике између мерених параметара за сваку комбинацију (годину, систем сетве и примену земљишних хербицида) су одређене упоређивањем  $\pm SE$  и *t* и *F* тестова за ниво значајности од 5%.

**Резултати.** Резултати су приказани јасно и прегледно у два главна поднаслови са више поднастова, прецизно и концизно тумачени, табеларно и графички приказани. У поднаслову, Утицај СС на КВСК у усеву кукуруза, приказано је да су у првој години доминирале широколисне врсте у односу на усколисне (58,2/41,8%), док је у друге две сезоне било обрнуто (2016= 37,3/62,7%; 2017= 39,4/60,6%). У све три сезоне доминирале су врсте: *A. retroflexus*, *C. album*, *D. stramonium*, *C. arvense*, *H. annuus*, *S. nigrum* и *S. halepense*. **Број корова  $m^{-2}$**  по годинама и третманима се значајно разликовао у варијанти са и без примене хербицида (са/без *pre-em*): у 2015. год.  $T_1 = 75,4/86,6$  и  $T_2-T_6 = 3,1-64,6/12,8-82,0$ , у 2016. год.  $T_1 = 39,3/143,3$  и  $T_2-T_6 = 0,0-26,3/32,7-136,0$  и у 2017. год.  $T_1 = 47,2/124,8$  и  $T_2-T_6 = 2,1-32,5/14,4-106,3$ . У све три године утврђена је позитивна корелација (*B* вредност) између редукције бројности корова и остварених приноса кукуруза спрам времена уклањања корова, односно обрнута корелисаност са губитком приноса кукуруза. **Висина корова (cm)** спрам испитиваних третмана је била сличног тренда као и бројност у обе варијанте тј. са/без *pre-em*: у 2015. год.  $T_1 = 89,5/115,0$  и  $T_2-T_6 = 3,2-54,9/9,8-94,1$ , у 2016. год.  $T_1 = 86,3/150,8$  и  $T_2-T_6 = 0,0-61,8/21,3-136,4$  и у 2017. год.  $T_1 = 52,5/61,3$  и  $T_2-T_6 = 1,2-45,3/9,6-56,2$ . На основу утврђеног тренда и параметара регресије (*B* вредност), израчунатих на основу времена уклањања корова, потврђена је позитивна корелација између редукције висине корова и оствареног приноса, односно обрнута корелација са редукцијом приноса кукуруза. Параметар **сува маса корова ( $g\ m^{-2}$ )** као и претходна два параметра такође је зависила од третмана, године и примене или не хербицида (са/без *pre-em*): у 2015. год.  $T_1 = 297,0/327,4$  и  $T_2-T_6 = 9,0-203,1/23,5-254,5$ , у 2016. год.  $T_1 = 199,2/387,2$  и  $T_2-T_6 = 0,0-115,0/55,9-332,8$  и у 2017. год.  $T_1 = 293,9/359,5$  и  $T_2-T_6 = 5,5-248,0/41,5-323,8$ . Редукција суве масе корова и остварени приноси кукуруза су били у позитивној корелацији спрам времена уклањања корова, односно у обрнутој корелацији са редукцијом приноса кукуруза. Разлике у сезонама су се одразиле и на **висину биљака кукуруза (cm)** по третманима у варијанти са и без примене хербицида (са/без *pre-em*): у 2015. год.  $T_1 = 106,7/100,4$ ,  $T_7 = 206,0/215,7$  и  $T_2-T_6 = 203,2-110,2/208,6-106,2$ ; у 2016. год.  $T_1 = 246,7/230,1$ ,  $T_7 = 289,3/290,3$  и  $T_2-T_6 = 281,7-262,7/286,0-250,0$ ; у 2017. год.  $T_1 = 148,3/117,5$ ,  $T_7 = 182,4/188,1$  и  $T_2-T_6 = 177,3-151,9/186,2-132,6$ . **Сува маса кукуруза ( $g\ биљци^{-1}$ )** је задржала исти тренд као и претходно мерени параметри спрам времена уклањања корова и примене хербицида (са/без *pre-em*): у 2015. год.  $T_1 = 52,7/28,8$ ,  $T_7 = 130,3/121,4$  и  $T_2-T_6 = 127,4-70,0/115,3-40,3$ ; у 2016. год.  $T_1 = 85,6/61,3$ ,  $T_7 = 183,0/164,3$  и  $T_2-T_6 = 181,5-142,5/144,8-81,9$ ; у 2017. год.  $T_1 = 56,2/25,3$ ,  $T_7 = 200,1/176,9$  и  $T_2-T_6 = 195,6-67,1/157,8-30,9$ . На основу процењених параметара регресије за суву масу утврђено је да КВСК у 2015. у варијанти са *pre-em* је наступило 23 ДПН (*BVCH* 14), а у варијанти без *pre-em* 15 ДПН усева (*BVCH* 12). У 2016. (метеоролошки најповољнијој) у варијанти са *pre-em* је наступило 58 ДПН (*BVCH* 20), а у варијанти без *pre-em* 12 ДПН усева (*BVCH* 11). У 2017. (метеоролошки просечној) у варијанти са *pre-em* хербицидима КВСК је наступило 35 ДПН (*BVCH* 15), а у варијанти без *pre-em* 18 ДПН усева (*BVCH* 11). **Принос и компоненте приноса кукуруза** су такође биле у корелацији са временским приликама током сезона и што је време уклањања корова било касније принос је падао. У 2015. год. у свим третманима у односу на аналогне третмане друге две сезоне постигнут је најмањи принос кукуруза (са/без *pre-em*):  $T_1 = 777,5/517,3\ kg\ ha^{-1}$ ,  $T_7 = 9.045,4/8.807,1\ kg\ ha^{-1}$  и  $T_2-T_6 = 8.799,3-2.588,0/8.302,9-1.748,7\ kg\ ha^{-1}$ . У другој години приноси су били већи у свим третманима у односу на обе сезоне (са/без *pre-em*):  $T_1 = 7.490,9/5.758,9\ kg\ ha^{-1}$ ,  $T_7 = 12.803,6/11.588,2\ kg\ ha^{-1}$  и  $T_2-T_6 = 12.745,1-9.990,3/10.542,4-7.414,6\ kg\ ha^{-1}$ . У трећој години потврђен је исти тренд (са/без *pre-em*):  $T_1 = 3.197,5/1.921,6\ kg\ ha^{-1}$ ,  $T_7 = 10.593,8/9.466,2\ kg\ ha^{-1}$  и  $T_2-T_6 = 10.446,2-5.159,6/8.693,5-3.176,6\ kg\ ha^{-1}$ . На основу параме-

тара регресије утврђено је да је КВСК у 2015. наступило 26 ДПН (ВВСН 14) у варијанти са *pre-em*, односно 21 ДПН усева (ВВСН 12) без *pre-em* третмана. У другој, метеоролошки најповољнијој сезони КВСК је наступило 58 ДПН (ВВСН 20) у варијанти са *pre-em*, односно 16 ДПН усева (ВВСН 11) без земљиште примене хербицида. У трећој сезони КВСК у варијанти са *pre-em* је наступило 36 ДПН (ВВСН 15) и без примене хербицида 16 ДПН усева (ВВСН 11). Дужина клипа, број зрна у клипу и маса 1.000 зрна су били истог тренда као и принос зрна и у корелацији са временом уклањања корова и разликовали се између година и варијанти са и без *pre-em* третмана. У поднаслову, Утицај СДР на КВСК у усеву кукуруза, је приказано да су у све три године доминирале широколисне коровске врсте (55,5/44,5%, 56,0/44,0%, 50,3/49,7%) при чему је састав врста био исти као у СС. **Број корова  $m^{-2}$**  по годинама, третманима у варијанти са и без примене хербицида се значајно разликовао (са/без *pre-em*): у 2015. год.  $T1= 61,7/79,1$  и  $T2-T6= 2,4-50,7/11,9-74,0$ , у 2016. год.  $T1= 34,5/126,3$  и  $T2-T6= 0,0-16,3/16,2-119,7$  и у 2017. год.  $T1= 40,7/117,7$  и  $T2-T6= 1,2-31,8/11,3-104,0$ . У СДР кукуруза утврђена је позитивна корелација у све три године, између редукције бројности корова и остварених приноса кукуруза израчунатих на основу времена њиховог уклањања, односно обрнута корелисаност са губитком приноса кукуруза. **Висина корова** спрам испитиваних третмана је била сличног тренда као и бројност како у СС тако и СДР. Висина корова (cm) по третманима и годинама у варијанти са/без *pre-em* се значајно разликовала: у 2015. год.  $T1= 93,4/123,8$  и  $T2-T6= 4,3-64,9/10,1-104,2$ , у 2016. год.  $T1= 83,9/157,4$  и  $T2-T6= 0,0-40,4/21,0-137,8$  и у 2017. год.  $T1= 55,0/69,5$  и  $T2-T6= 1,1-26,2/7,8-59,5$ . Такође, потврђена је позитивна корелација између редукције висине корова и оствареног приноса кукуруза (исти тренд линије регресије), односно обрнута корелисаност са редукцијом приноса кукуруза као и код СС. **Сува маса корова ( $g\ m^{-2}$ )** у СДР, као и претходна два параметра, такође је зависила од времена уклањања корова, године и *pre-em* третмана (са/без *pre-em*): у 2015. год.  $T1= 222,1/273,7$  и  $T2-T6= 10,6-172,1/22,7-230,0$ , у 2016. год.  $T1= 186,3/316,9$  и  $T2-T6= 0,0-79,4/21,4-244,0$  и у 2017. год.  $T1= 264,7/278,4$  и  $T2-T6= 4,5-205,3/19,6-250,7$ . Такође, редукција суве масе корова и остварени приноси кукуруза у СДР су били у позитивној корелацији спрам времена уклањања корова, тј. у обрнутој корелацији са редукцијом приноса у све три сезоне. Разлике у падавинама по сезонама су се одразиле и на **висину биљака кукуруза (cm)** по третманима и варијантама са/без *pre-em* примене хербицида: у 2015. год.  $T1= 131,9/103,3$ ,  $T7= 223,7/228,2$  и  $T2-T6= 216,1-150,8/228,0-142,1$ ; у 2016. год.  $T1= 276,3/244,3$ ,  $T7= 296,0/298,7$  и  $T2-T6= 292,0-279,6/295,3-268,7$ ; у 2017. год.  $T1= 149,8/134,6$ ,  $T7= 194,1/196,2$  и  $T2-T6= 189,6-160,1/192,8-135,6$ . **Сува маса кукуруза** и у СДР је задржала исти тренд спрам времена уклањања корова и примене хербицида као и претходно мерени параметри. У 2015. год. (са/без *pre-em*) сува маса кукуруза ( $g\ биљци^{-1}$ ) се кретала:  $T1= 30,3/20,0$ ,  $T7= 129,4/110,8$  и  $T2-T6= 128,0-46,7/104,3-34,9$ . У 2016. год. у свим аналогним третманима биљке су биле веће масе али истог тренда као и претходне сезоне ( $g\ биљци^{-1}$ ):  $T1= 53,0/26,1$ ,  $T7= 167,2/152,4$  и  $T2-T6= 166,7-89,4/136,6-40,5$ . У 2017. год. сува маса кукуруза се кретала између претходне две сезоне ( $g\ биљци^{-1}$ ):  $T1= 33,8/26,3$ ,  $T7= 149,5/132,1$  и  $T2-T6= 148,2-51,2/123,7-30,4$ . На основу суве масе кукуруза у СДР и процељених параметара регресије утврђено је да КВСК у 2015. у варијанти са *pre-em* наступило 22 ДПН (ВВСН 13), а у варијанти без *pre-em* 17 ДПН усева (ВВСН 12). У другој сезони (метеоролошки најповољнијој) у варијанти са *pre-em* КВСК је наступило 62 ДПН (ВВСН 21), а у варијанти без *pre-em* 22 ДПН усева (ВВСН 12). У 2017. у варијанти са *pre-em* КВСК је наступило 41 ДПН (ВВСН 16), а у варијанти без *pre-em* 22 ДПН усева (ВВСН 12). **Принос и компоненте приноса кукуруза** у СДР су такође биле у корелацији са временским приликама и *pre-em* применом хербицида и што је време уклањања

корова било касније принос је падао. У првој години у свим третманима остварен је најнижи принос (са/без *pre-em*):  $T1 = 550,4/413,2 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $T7 = 8.133,2/7.752,9 \text{ kg ha}^{-1}$  и  $T2-T6 = 7.750,8-1.898,0/7.149,4-1.370,4 \text{ kg ha}^{-1}$ . У другој години приноси су били највећи у односу на све три године у свим третманима и оба система сетве:  $T1 = 8.788,0/6.999,1 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $T7 = 14.067,1/6.999,1 \text{ kg ha}^{-1}$  и  $T2-T6 = 14.011,2-11.295,0/12.556,4-8.106,3 \text{ kg ha}^{-1}$ . У трећој години потврђен је исти тренд:  $T1 = 4.075,9/2.610,7 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $T7 = 10.792,2/9.783,5 \text{ kg ha}^{-1}$  и  $T2-T6 = 10.727,7-5.624,8/9.118,1-3.554,1 \text{ kg ha}^{-1}$ . Осим тога, на основу параметара регресије утврђено је да КВСК у СДР кукуруза у 2015. у варијанти са *pre-em* наступило 22 ДПН (ВВСН 13), а у варијанти без *pre-em* 18 ДПН усева (ВВСН 12). У другој години КВСК је наступило чак 61 ДПН усева (ВВСН 21) у варијанти са *pre-em*, односно 20 ДПН (ВВСН 12) без *pre-em* третмана. У трећој години КВСК у варијанти са *pre-em* је наступило 41 ДПН (ВВСН 16) а без примене хербицида 19 ДПН усева (ВВСН 11). Такође, компоненте приноса су показале исти тренд као и принос и биле у корелацији са временом уклањања корова и разликовале су се између година и варијанти са и без *pre-em* примене хербицида.

**Дискусија.** Дискусија је подељена на два поднаслова у којима је дато концизно тумачење добијених резултата. У поднаслову, Утицај СС и СДР са и без *pre-em* примене хербицида на коровску заједницу, дискутован је утицај система сетве, *pre-em* примене хербицида и временских прилике на састав и бројност коровске заједнице усева кукуруза. Током све три сезоне најзаступљеније су биле: *A. retroflexus*, *C. album*, *C. arvense*, *H. annuus*, *D. stramonium*, *S. nigrum* и *S. halepense*, стим што се квантитативни удео разликовао по сезонама, тј. у првој години су доминирале дикотиле (58,2/41,8%), а у следеће две сезоне монокотиле (37,3/62,7%; 39,4/60,6%). То су врсте на листи економски штетне за подручје Јужног Баната где су изведена ова истраживања. **Бројност корова** у време жетве кукуруза је била мања у СДР у поређењу са СС у све три године, с тим што је у варијанти са *pre-em* третманом обезбеђена извесна заштита усева од корова у односу на варијанту без примене хербицида. Ефекат *pre-em* третмана је дошао до изражаја у другој сезони јер су падавине погодиле примењеним земљишним хербицидима и за око 70% бројност корова у оба система сетве је била мања у односу на варијанту без *pre-em* (са *pre-em*:  $CC = 39,3$  и  $СДР = 34,5 \text{ биљ. m}^{-2}$ ; без *pre-em*:  $CC = 143,3$  и  $СДР = 126,3 \text{ биљ. m}^{-2}$ ). Дакле са смањењем међуредног размака или сетвом усева у дупле редове долази до редукције у закоровљености усева и лакше заштите усева током сезоне. Јачање конкурентности усева услед гушће сетве и смањења светлости која продире у доње спратове вегетације се рефлектује на смањење закоровљености парцеле. Поред хипотезе „јачи компетитор“ у комбинацији са одређеним системом сетве потврђено је да се постиже боља ефикасност хемијског сузбијања корова у СДР у односу на СС. Такође и **висина корова** је зависила од сезоне, система сетве и примењених хербицида. На основу анализе резултата из три године у варијанти са/без *pre-em* третмана (тим редом навођено) у СС кукуруза корови су у 2017. год. били нижи за 46,7/41,3% у односу на 2015., односно за 59,4/39,2% у односу на 2016. год. Слична правилност је потврђена и у СДР, тј. корови су за 43,9/41,1% били нижи у 2015., тј. за 55,8/34,1% у 2016. у односу на 2017. год. Потврђен је позитиван ефекат *pre-em* третмана на редукцију висине корова у оба система сетве, односно земљишни хербициди су утицали на каснију појаву корова а што је потврђено и на основу висине корова. Предност СДР је дошла до изражаја у метеоролошки најповољнијој сезони (2016. год.) када се усева оптимално развијао (и био конкурентивнији) и тиме потиснуо корове тј. редуковао њихову бројност, висину и масу. Такође и на основу **суве масе корова** потврђен је утицај система сетве, примене хербицида и године на продукцију суве масе корова. У све три сезоне и свим третманима у варијанти са



*pre-em* применом хербицида сува маса корова је била мања у односу на варијанту без примене хербицида, с тим што је степен редукције био највећи у 2016. год. када су метеоролошке прилике погодиле *pre-em* третману. У СДР сува маса корова је била нижа у односу на аналогне третмане из СС. У повољним агроеколошким условима при гушћој сетви усева долази до редукције суве масе корова, односно до мањих губитака у приносу усева и веће ефикасности у сузбијању корова у односу на ређу сетву. Дакле, на основу бројности, висине и суве масе корова из све три сезоне потврђена је позитивна корелисаност у погледу редукције ових параметара и оствареног приноса кукуруза спрема времена уклањања корова (BBCH 13-52) у оба система сетве. Такође, потврђена је негативна корелација између редукције свих мерених параметара код корова и пада приноса кукуруза у аналогним третманима у све три године. У СДР у комбинацији са *pre-em* третманом услед добре искоришћености животног простора и бенефита од успелог *pre-em* третмана усева је био конкурентнији, односно створио неповољну средину за ницање и развој корова и тиме *post-em* сузбијање корова учинио флексибилнијим. У поднаслову, Утицај СС и СДР са и без *pre-em* примене хербицида на усева кукуруза и КВСК, дискутован је утицај различитих система сетве, земљишне примене хербицида и сезоне, спрема времена уклањања корова, на висину и суву масу кукуруза, као и на принос и компоненте приноса и на основу тога је дефинисано КВСК у оба система сетве усева. Наиме у све три сезоне биљке кукуруза (BBCH 13-52) су постигле већу **висину** за 8,5-25,3% у првој, 3,1-7,0% у другој и 4,1-12,7% у трећој сезони у СДР у односу на СС. Ово потврђује претходну хипотезу а то је да сетва кукуруза у дупле редове носи више бенефита по питању раста, развоја и израженије интра- и интерспецијске компетиције у агроеколошки повољним сезонама. Такође и преко **суве масе** биљке кукуруза су реаговале на различита времена уклањања корова, земљишну примену хербицида, сезону и оба система сетве. Генерално највећа маса по биљци је остварена у 2016.год., односно најмања у 2015., а то је у корелацији са оптималним падавинама у другој сезони које су погодиле расту и развоју усева. С друге стране, сува маса по биљци у свим третманима је била мања у СДР кукуруза у односу на аналогне третмане од Т2-Т6 из СС са/без *pre-em* (2015. год. за 0,4-33,3/9,5-13,4%; 2016. год. за 8,2-37,3/5,7-50,5%; 2017. год. за 24,3-23,7/21,6-1,7%). Слично је констатовано и у претходним истраживањима тј. да са повећањем густине усева долази до смањења суве масе по биљци. Такође, потврђено је да са СДР или са већом сетвеном нормом се постиже већа укупна сува маса по јединици површине у односу на СС. Дакле, оптималан размак биљака у реду може побољшати структуру групе, смањити интраспецијску компетицију и утицати на оптималан развој биљака, али већи број биљака по јединици површине у повољним условима обезбеђује већу укупну биомасу. **Принос и компоненте приноса кукуруза** између година су се статистички значајно разликовале унутар и између система сетве у варијанти са и без *pre-em* примене хербицида у Т1 и Т7 контроли, тако и у Т2-Т6 третманима. Значајне разлике у приносу зрна су настале као резултат разлика у броју биљака по јединици површине (СС= 80.000 и СДР= 93.900 биљ. ha<sup>-1</sup>), примени земљишних хербицида и у падавинама између сезона. У оба система сетве и варијантама са и без примене хербицида приноси су падали са одлагањем периода уклањања корова. У Т7 контроли принос је био највећи а у Т1 најмањи без обзира да ли су хербициди примењивани или не. Највећи приноси су остварени у години са оптималним падавинама а најмањи у сушној сезони у СДР (2016/2015) (са *pre-em*: Т1= 8.788/550 kg ha<sup>-1</sup>, Т7= 14.067/8.133 kg ha<sup>-1</sup>, Т2-Т6= 14.011-11.295/7.750-1.898 kg ha<sup>-1</sup>; без *pre-em*: Т1= 6.999/413 kg ha<sup>-1</sup>, Т7=13.308/7.752 kg ha<sup>-1</sup>, Т2-Т6= 12.556-8.106/7.149-1.370 kg ha<sup>-1</sup>). Ово је у сагласности са хипотезом да оптимална влага у земљишту позитивно утиче на принос усева, нарочито при већој сетвеној норми, односно у систему СДР земљишна влага

може бити кључни фактор за повећање приноса. На основу параметара регресије утврђено је да КВСК у СС и СДР у варијанти без *pre-em* у све три сезоне наступило 16-21 ДПН усева (*BVCH* 11-12). Међутим, у варијанти са *pre-em* третманом КВСК у СС је наступило при далеко ширем опсегу тј. 26-58 ДПН усева (*BVCH* 14-20), а у СДР 22-61 ДПН усева (*BVCH* 13-21). Ови резултати указују на важност оптималног међуредног простора за почетак КВСК, односно да се са већом сетвеном нормом јача конкуритивна предност усева у односу на корове. Потврђена је позитивна корелација између *pre-em* примене хербицида и флексибилности у сузбијању корова у *post-em* периоду.

**Закључак.** На основу добијених резултата и вођене дискусије докторанд је правилно извео закључке. Сви мерени параметри су се значајно разликовали између година у оба система сетве, времена уклањања корова у варијантама са и без примене хербицида. Највеће вредности су остварене у сезони са оптималним падавинама, осим редукције приноса где је било обрнуто. Потврђена је позитивна корелација између бројности, висине и суве масе корова (*A. retroflexus*, *C. album*, *H. annuus*, *D. stramonium*, *C. arvense*, *S. nigrum*, *S. halepense*) спрам времена њиховог уклањања и остварених приноса кукуруза у СС и СДР, односно обрнута корелисаност између редукције мерених параметара код корова и пада приноса кукуруза. У свим третманима бројност корова је била мања у СДР у односу на аналогне третмане у СС. Висина кукуруза (најмање индикативан параметар) у оба система сетве и свим третманима у све три сезоне је била у обрнутој корелацији са оствареним приносом зрна. Сува масе кукуруза се показала као поуздан параметар за дефинисање КВСК и била је у позитивној корелацији са оствареним приносом спрам времена уклањања корова. Компоненте приноса (дужина клипа, број зрна у клипу и маса 1.000 зрна) су били у позитивној корелацији са оствареним приносом у оба система сетве кукуруза у варијантама са и без *pre-em* третмана у све три сезоне, односно у обрнутој корелацији са редукцијом приноса спрам времена уклањања корова. Принос зрна кукуруза и губитак приноса су се показали најиндикативнијим параметрима за дефинисање КВСК у оба система сетве. У сушној сезони (281,1 mm) КВСК у СС и СДР са *pre-em* је наступило 26, односно 22 ДПН усева (*BVCH* 14/13); а без *pre-em* 21, односно 18 ДПН усева (*BVCH* 12). У умерено кишној сезони (336,0 mm) КВСК у СС и СДР са *pre-em* је наступило 36, односно 41 ДПН усева (*BVCH* 15/16); а без *pre-em* 16, односно 19 ДПН усева (*BVCH* 11/12). У влажној сезони (526,4 mm) КВСК у СС и СДР са *pre-em* је наступило 58, односно 61 ДПН усева (*BVCH* 20/21); а без *pre-em* 16, односно 20 ДПН усева (*BVCH* 11/12). У повољнијим сезонама у оба система сетве биљке кукуруза дају свој биолошки оптимум, с тим што преко броја биљака по јединици површине обезбеђују већи принос и тиме СДР оправдава своју предност у производњи кукуруза.

**Литература.** У дисертацији је на правилан начин цитирано 341 литературни извор који у потпуности одговарају проучаваној проблематици.

### 3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација Дејана Недељковића, дипл. инж., под насловом „Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове“, представља оригинално научно дело, које је у сагласности са одобреним планом и програмом за израду дисертације. Добијени резултати у потпуности одговарају постављеним циљевима и представљају значајан допринос за науку и струку. Посебна вредност се огледа у томе што је егзактно утврђено/дефинисано: (i) које коровске врсте доминирају у кукурузу на атару села

Падина, (ii) зависност компетитивне предности усева и почетка КВСК спрам временских услова, (iii) под којим условима СДР има предност у производњи кукуруза у односу на СС, (iv) бенефит *pre-em* примене хербицида на сузбијање корова у *post-em* периоду и (v) КВСК у СС и СДР кукуруза у временски различитим сезонама у варијантама са и без *pre-em* третмана. Сличних истраживања готово да и није било код нас, а такође недовољно их је реализовано и у свету, стога добијени резултати дају значајан допринос разумевању проблема КВСК у СС и СДР кукуруза у варијанти са и без *pre-em* примене хербицида и различитим агроеколошким условима. Ова истраживања доприносе расветљавању значаја дефинисања КВСК у усеву кукуруза као једне од примарних проактивних мера у одрживом систему интегралног сузбијања корова у усеву кукуруза ради постизања максималних приноса спрам генетичког потенцијала и ограничених земљишних ресурса. Имајући у виду све наведено, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију Дејана Недељковића, дипл. инж., под насловом **„Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове“** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји позитивну оцену урађене докторске дисертације и тиме омогући кандидату да је јавно брани.

Чланови Комисије:

др Сава Врбничанин, редовни професор  
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет  
(ужа научна област: Хербологија)

др Стеван Кнежевић, редовни професор  
Универзитет у Небрасци, Пољопривредни факултет, Линколн (САД)  
(ужа научна област: Хербологија)

др Драгана Божић, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет  
(ужа научна област: Хербологија)

др Горан Малица, научни саветник  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад  
(ужа научна дисциплина: Хербологија)

др Љубиша Живановић, ванредни професор  
Универзитета у Београду, Пољопривредни факултет  
(ужа научна област: Посебно ратарство)

## Прилог:

Објављен рад Дејана Недељковића, дипл. инж., у научном часопису на SCI листи:

Nedeljkovic, D., Knežević, S., Božić, D., Vrbničanin, S. (2021): Critical Time for Weed Removal in corn as influenced by planting pattern and PRE herbicides. Agriculture, 11, 587. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070587>

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Датум: 10.06.2021.

Након прегледа извештаја о провери оригиналности, достављеног од стране Универзитетске библиотеке, а на основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, који се примењује од 01.10.2018. године, ментор докторске дисертације кандидата Дејана Недељковића, дипл. инж., под насловом: „**Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове**“, доноси следећу

### ОЦЕНУ

Извештај Универзитетске библиотеке о провери оригиналности докторске дисертације под насловом „**Критично време сузбијања корова у усеву кукуруза при стандардној и сетви у дупле редове**“, кандидата **Дејана Недељковића**, дипл. инж., указује да је приказана дисертација оригинални научни рад докторанда, те да се, у складу с тим, прописани поступак за њену одбрану може наставити.

Ментор:

др Сава Врбничанин, редовни професор  
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет  
(ужа научна област: Хербологија)