

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 33/3-8.1.

Датум: 27.12.2017.

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 **МИЛАН (Слободан) ДРАЖИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Пољопривредна техника, пријавио је докторску дисертацију под називом: "Унапређење техничко-технолошког поступка сетве кукуруза аутоматском контролом механизованог уношења течног стартног ђубрива",

из научне области Пољопривредна техника.

Универзитет је дана 20.12.2016. године, својим актом 02-08 број 61206-6316/2-16 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: **"РАЗВОЈ И ОПТИМИЗАЦИЈА НОВОГ ЕЛЕКТРОНСКОГ УРЕЂАЈА ЗА АУТОМАТСКУ КОНТРОЛУ УНОШЕЊА ТЕЧНОГ СТАРТНОГ ЂУБРИВА У СЕТВИ КУКУРУЗА "**.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 25.10.2017. године, одлуком Факултета број 33/1-5.1., у саставу:

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

1. др Александра Димитријевић, ванредни професор, Пољопривредна техника, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Драган Марковић, редовни професор, Пољопривредно машинство, Универзитет у Београду – Машински факултет,
3. др Рајко Миодраговић, ванредни професор, Пољопривредна техника, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
4. др Жељко Долијановић, ванредни професор, Агроекологија, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
5. др Коста Глигоровић, доцент, Пољопривредна техника, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 27.12.2017. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 33/3-8.1.
Датум: 27.12.2017. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 148. Закона о високом образовању ("Службени гласник РС", бр. 88/2017) и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 27.12.2017. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **МИЛАН ДРАЖИЋ**, дипл. инж. и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«РАЗВОЈ И ОПТИМИЗАЦИЈА НОВОГ ЕЛЕКТРОНСКОГ УРЕЂАЈА ЗА АУТОМАТСКУ КОНТРОЛУ УНОШЕЊА ТЕЧНОГ СТАРТНОГ ЂУБРИВА У СЕТВИ КУКУРУЗА»**.

II Универзитет је дана 20.12.2016. године, актом 02-08 број 61206-6316/2-16, дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:

Radojčić, D., Radivojević, D., Zlatanović, I., Gligorević, K., **Dražić, M.**, Pajić, M. (2017): The simplified method for the assessment of the potential for thermal energy recovery from the manufacturing processes of mushrooms compost. Sustainable Cities and Society, No.32, 331-337.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору др Александри Димитријевић, ванредном професору, Институту за пољопривредну технику, Студентској служби и архиви.

Предмет: Извештај Комисије о оцени урађене докторске дисертације
дипл. инж. Милана Дражића

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду, бр 33/1-5.1. од 25.10.2017. године, именовани смо у комисију за оцenu и одбрану урађене докторске дисертације под насловом **„Развој и оптимизација новог електронског уређаја за аутоматску контролу уношења течног стартног ђубрива у сетви кукуруза“**, кандидата дипл. инж Милана Дражића, па пошто смо проучили завршену докторску дисертацију, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација кандидата дипл. инж Милана Дражића, под насловом: **"Развој и оптимизација новог електронског уређаја за аутоматску контролу уношења течног стартног ђубрива у сетви кукуруза"** написана је на 173 страни текста и садржи 51 табелу, 16 графика и 49 слика. Испред основног текста написан је извод са кључним речима на српском и енглеском језику.

Докторска дисертација садржи осам основних поглавља и то: 1. Увод (стр. 1-6); 2. Научни циљ истраживања (стр. 7); 3. Основне хипотезе истраживања (стр. 8); 4. Преглед литературе (стр. 9-31); 5. Материјал и методе истраживања (стр. 32-46); 6. Резултати истраживања и дискусија (стр. 47-156); 7. Закључак (стр. 157- 160); 8. Литература (стр. 161-173). Поглавља под редним бројевима 5 и 6 садрже више потпоглавља.

ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

У поглављу **Увод** истакнут је значај кукуруза као једне од најважнијих ратарских култура у свету и Србији. Кандидат дипл. инж Милан Дражић наводи да интензивна производња кукуруза подразумева потпуну примену средстава механизације за обављање технолошких операција припреме земљишта, сетве, неге и убирања. Указано је на значај сетве кукуруза као технолошке операције која директно утиче на остварени принос зрна кукуруза. Недостаци и неправилности учињене приликом сетве се, углавном, не могу исправити осталим агротехничким мерама. Кандидат истиче да поред сетве, технологија избора и начина примене ђубрива представљају једну од агротехничких мера, којом се се значајно утицати на повећање приноса зрна кукуруза, ако се ђубрива примењују прецизно, правилно и у довољној количини.

У циљу испуњавања сложених захтева савремене агротехнике и повећања продуктивности и економичности производње, неминован је и техничко-технолошки развој сада примењених пољопривредних машина. Као новину техничко-технолошког поступка сетве, кандидат наводи и детаљно анализира могућност примене прототипа новог електронског уређаја ЕУКУ-01 на стандардној широкоредној пнеуматској сејалици ИМТ-634.454, који омогућава примену течног стартног ђубрива заједно са сетвом кукуруза.

У поглављу **Научни циљ истраживања**, кандидат је јасно описао циљ ове дисертације. Истраживања у овој докторској дисертацији имају за циљ да се на основу добијених резултата упоредне анализе два различита технолошко-техничка начина сетве: конвенционалне и сетве са уношењем течног стартног ђубрива FitoFert Starter (FFS), кроз експлоатационе параметре примењених агрегата, принос зрна кукуруза и параметре приноса зрна дође до сазнања о оправданости примене новог техничког решења електронског уређаја ЕУКУ-01 са адаптацијом пнеуматске сејалице ИМТ-634.454. Истраживање је такође имало за циљ проучавање утицаја количине и начина аутоматског уноса (форма тачке и форма траке) примењеног течног стартног ђубрива FitoFert Starter (FFS) на остварени принос зрна кукуруза и компоненте приноса добијеног зрна кукуруза.

У поглављу **Основне хипотезе истраживања** дате су основне смернице од којих се пошло у истраживањима. Кандидат је пошао од следећих хипотеза: 1) да је применом новог електронског уређаја ЕУКУ-01 на сејалици ИМТ-634.454, могуће извршити прецизно и равномерно уношење течног стартног ђубрива испод површине земљишта заједно са сетвом кукуруза, 2) да је поступак подповршинског уношења течног стартног ђубрива заједно са сетвом могуће потпуно аутоматизовати применом прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01, 3) да уградња прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01 на сејалицу ИМТ-634.454, неће значајно утицати на промену вредности експлоатационих параметра агрегата у току рада, као и на квалитет извођења процеса сетве (распоред семена по површини и дубини), 4) да се током сетве могу континуирано пратити параметри рада сејалице (процес исејавање семена) и користити за управљање електронским уређајем ЕУКУ-01 у реалном времену, 5) да се применом прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01 у поступку сетве, смањује број прохода механизације, уколико технологија производње кукуруза захтева употребу (примену) течног стартног ђубрива, 6) да ће се применом течног стартног ђубрива у технологији производње кукуруза утицати позитивно на остварени принос зрна кукуруза и компоненте приноса.

У оквиру поглавља **Преглед литературе**, кандидат је јасно приказао доступне податке и истраживања светске и домаће литературе из области која је предмет проучавања ове докторске дисертације. Приказан је значај технолошке операције сетве, примене минералних ђубрива и њихов утицај на остварени принос зрна кукуруза у технологији производње кукуруза. У даљем тексту кандидат је дао прецизан преглед литературе који анализира техничко-технолошка достигнућа и правце у развоју пнеуматских сејалица за сетву окопавина. Даљи наводи литературе се односе на утицај и могућности примене стартних ђубрива у технологији производње кукуруза.

У поглављу **Материјал и метод истраживања**, кандидат даје детаљан опис метода коришћених у овој докторској дисертацији, приказ коришћеног материјала за истраживања, начин постављања и извођења експеримента, као и метода коришћених у обради и интерпретацији добијених података.

У првом делу овог поглавља описано је место и време извођења експеримента (парцела газдинства Радојичић, Ратари, Обреновац и производна парцела Института за кукуруз Земун Поље у Крњешевцима, од 2011. до 2013. године). Пољски огледи су постављени на земљишту типа ритска црница у Ратарима и земљишту типа ливадски безкарбонатни чернозем у Крњешевцима, методом подељених парцела (сплит-плот) у четири понављања. Дат је опис примењене технологије производње кукуруза.

Испитиван је утицај три фактора: (А) - технички систем аутоматског уноса (форма тачке, форма траке) течног стартног ђубрива FitoFert Starter, (Б) - количина (l/ha) унетог течног стартног ђубрива FitoFert Starter (FFS) (0, 50 и 100) и (В) - количина (kg/ha) унетог минералног ђубрива NPK+KAN (0+0, 150+100, 300+200).

У варијантама где је са сетвом вршено уношење течног стартног ђубрива FitoFert Starter (FFS) примењена је стандардна сејалица ИМТ-634.454 на којој је извршена модификација. Модификација сејалице подразумева уградњу прототипа

електронског уређаја ЕУКУ-01, који омогућава да се заједно са сетвом кукуруза изврши и контролисано подповршинско уношење течног стартног ђубрива.

У истраживањима за ову докторску дисертацију, применом новог електронског уређаја ЕУКУ-01, извршен је подповршински унос течног стартног ђубрива у форми траке и форми тачке. Примена течног стартног ђубрива у форми траке подразумева уношење ђубрива у виду непрекидне траке ширине 25 mm дуж реда у коме је извршена сетва семена кукуруза. Други начин уноса подразумева да се течном стартно ђубриво уноси у форми тачке (круг, полупречника $r=12,5$ mm) појединачно поред сваког посејаног семена. У оба случаја, течном стартно ђубриво FitoFert Starter је унето бочно од реда у коме је извршена сетва семена, на удаљености од 5 cm, као и на 5 cm испод дубине на којој је извршена сетва семена кукуруза.

Дат је опис функције основних конструктивних компоненти прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01 примењеног у истраживањима ове докторске дисертације. Основне компоненте новог електронског уређаја ЕУКУ-01 су: Електронска управљачка јединица (ЕУЈ), Фотоелектрични сензор (ФЕС), Електронска брызгалка (ЕБ), Електрична пумпа (ЕП), Резервоар (Р), Улагач (У), Загртач (З).

У другом делу кандидат је детаљно приказао методе за испитивање пољопривредне технике (брзина кретања, потрошња погонског горива, остварени учинак), као и техничке катактеристике примењеног тракторско машинског агрегата. Истраживањем су обухваћена два модела тракторско машинских агрегата за механизовану сетву кукуруза: ТМА1 – трактор ИМТ 558 и стандардна широкоредна пнеуматска сејалица ИМТ-634.454; ТМА2 - трактор ИМТ 558 и стандардна широкоредна пнеуматска сејалица ИМТ-634.454 са додатком прототипа електронског уређаја за аутоматско уношење течног стартног ђубрива ЕУКУ-01.

За анализу добијени резултатата у овој докторској дисертацији примењена је трофакторска „ANOVA“ (испитивање ефекта техничког система уноса течног стартног ђубрива, количине примењеног течног стартног ђубрива и количине примењеног минералног ђубрива на принос зрна кукуруза и испитивање компоненте приноса кукуруза. За накнадна поређења (post hoc анализу) примењен је Duncan-ов тест.

Поглавље **Резултати истраживања и дискусија** садржи четири потпоглавља у којима су резултати детаљно приказани преко слика, шема, табела и графика уз текстуална тумачења и адекватно упоређивање са литературним подацима различитих аутора.

У првом потпоглављу „Опис конструкције и принцип рада електронског уређаја за аутоматску контролу уношења течног стартног ђубрива ЕУКУ-01“ приказан је детаљан опис конструкције и техничке карактеристике конструктивних елемената прототипа новог електронског уређаја ЕУКУ-01. Даље у тексту, уз одговарајуће шеме и слике, објашњен је принцип рада прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01.

За потребе истраживања у оквиру ове дисертације, и утврђивање ефекта примене течног стартног ђубрива у технологији производње кукуруза, од стране кандидата је развијен, конструисан и израђен прототип електронског уређаја ЕУКУ-01, који омогућава прецизно и правовремено подповршинско уношење течног стартног ђубрива у току обављања технолошке операције сетве кукуруза.

Конструктивни елементи електронског уређаја ЕУКУ-01 су:

- *Електронска управљачка јединица (ЕУЈ)*, уређаја ЕУКУ-01, представља процесни рачунар који управља радом електронских и електричних компоненти система за уношење течног стартног ђубрива заједно са сетвом кукуруза. ЕУЈ је преко електричног проводника и одговарајућег конектора повезана са постојећом електричном инсталацијом трактора преко које се врши напајање (12V). Електричним проводницима, ЕУЈ је спојена са електронским брызгалкама (ЕБ), фотоелектричним сензорима (ФЕС) и електричном пумпом (ЕП) чиме је омогућен правилан рад система. У току сетве, ЕУЈ добија сигнал од фотоелектричних сензора и након софтверске обраде формира излазни сигнал који управља радом електронских брызгалки које уносе течном стартно ђубриво у земљиште.

- *Фотоелектрични сензор* (ФЕС), уређаја ЕУКУ-01, је уграђен испод кућишта сетвеног апарата на свакој од секција четвороредне пнеуматске сејалице. Сензор је постављен у посебан носач, унутар отварача бразде сејалице. Позициониран је тако да детектује пролазак зрна кукуруза од сетвеног апарата (сетвене плоче) према отварачу сетвене бразде. У току сетве, приликом одвајања семена од сетвене плоче и пада у отворену сетвену бразду, фотоелектрични сензор (ФЕС) генерише сигнал који се даље прослеђује до електронске управљачке јединице (ЕУЈ). Сензор је електричним проводницима повезан са електронском управљачком јединицом (ЕУЈ). Електричним проводницима се, поред напајања фотоелектричног сензора, врши слање генерисаног сигнала од сензора (ФЕС) до електронске управљачке јединице.
- *Електронска бризгаљка* (ЕБ), уређаја ЕУКУ-01, омогућава прецизно и правовремено уношење задате количине течног стартног ђубрива у отворену бразду. Електрична бризгаљка (ЕБ), представља извршни елемент система за уношење течног стартног ђубрива конструкције уређаја ЕУКУ-01. Адаптација сејалице, уређајем ЕУКУ-01, подразумева да се поред постојећих стандардних улагача семена постављају додатни улагачи (отварачи бразде) који отварају бразде, у које се уноси течно стартно ђубриво. Електрична бризгаљка (ЕБ) је постављена у посебном носачу унутар додатног отварача бразде, на свакој од сетвених секција пнеуматске сејалице. Електричне бризгаљке су флексибилним цевима високог притиска повезане са електричном пумпом (ЕП). Електричним проводницима, електричне бризгаљке повезане су са електронском управљачком јединицом (ЕУЈ).
- *Електрична пумпа* (ЕП), уређаја ЕУКУ-01, омогућава да се течност стартно ђубриво у неопходној количини потискује до распрскивача електричне бризгаљке. У току рада пумпа усисава течност (течно стартно ђубриво) из резервоара и под притиском кроз потисни вод потискује течност до распрскивача сваке од сетвених секције сејалице. Електрична пумпа је уграђена на дну резервоара (Р) и флексибилним цевима високог притиска повезана са електричним бризгаљкама. Електронска управљачка јединица (ЕУЈ) је електричним проводником повезана са пумпом, чиме је омогућено напајање пумпе електричном енергијом 12V.
- *Резервоар* (Р), уређаја ЕУКУ-01, има основну функцију складиштења течног стартног ђубрива у току примене уређаја (сетве кукуруза). Резервоар је цилиндричног облика, израђен од пластичне масе и запремина му је 100 l. Резервоар је смештен на посебном носачу, који омогућава чврсту везу са рамом сејалице. Унутар резервоара (на дну) постављена је електрична пумпа која усисава течност стартно ђубриво и потискује га електричним бризгаљкама.
- *Улагач* (У), уређаја ЕУКУ-01, је раоног типа, основна функција му је отварање бразде чиме је омогућено уношење течног стартног ђубрива испод површине земљишта. На рамској конструкцији сваке од сетвених секција сејалице постављен је додатни зглобни носач у који је уграђен улагач. Зглобна веза између носача улагача и рамске конструкције сетвене секције омогућава копирање терена, односно подизање и спуштање додатног улагача у зависности од стања терена, чиме је омогућено одржавање задате дубине отварања бразде у коју ће се унети течност стартно ђубриво. Улагач је постављен тако да врши отварање бразде (просецање земљишта), 5 cm бочно од сетвене бразде и 5 cm испод дубине на којој је извршена сетва семена кукуруза. У улагачима се налазе лежишта (места) у која се постављају електронске бризгаљке.
- *Загртач* (З), уређаја ЕУКУ-01, наноси слој ситног земљишта на отворену бразду како би се покрило течност стартно ђубриво које је претходно унето, и тиме спречило испаравање хранљивих елемената. Загртач уређаја је постављен у посебно лежиште (место) на зглобном носачу додатног улагача, са могућношћу подешавања дубине рада а тиме и количине земљишта нанете на отворену бразду.

У току сетве сетвени апарат пнеуматске сејалице ИМТ-634.454 врши појединачно исејавање семена (зрна) кукуруза које након одвајања од сетвене плоче

падају у отворену сетвену бразду. Фотоелектрични сензор (ФЕС), постављен испод сетвеног апарата, у тренутку пада (одвајање од сетвене плоче) и проласка зрна испред фотоелектричног сензора генерише сигнал који се електричним проводником шаље електронској управљачкој јединици (ЕУЈ). Након софтверске обраде добијеног сигнала, ЕУЈ проследи електрични сигнал одговарајућој електронској брызгалки чиме је омогућено прецизно уношење теченог стартног ђубрива у одређеној количини. Подешавањем радних параметара електронске управљачке јединице уређаја ЕУКУ-01, могуће је и извршити уношење теченог стартног ђубрива у форми траке и форми тачке, као и жељене норме примењеног теченог стартног ђубрива.

У другом потпоглављу „Агроеколошки услови у току извођења огледа“ приказани су метеоролошко-климатски и земљишни услови локалитета на којима су спроведена истраживања за период 2011-2013. година. Дат је приказ података о средњим месечним температурама ваздуха и месечним сумама падавина. Истакнуте су разлике између година, као и одступања у односу на вишегодишњи просек. Приказана су основна хемијска својства ритске црнице у Ратарима и ливадског безкарбонатног чернозема у Крњешевцима.

У трећем потпоглављу „Експлоатациони параметри рада примењених тракторско машинских агрегата ТМА1 и ТМА2“ приказани су резултати експлоатациони параметара рада (брзина кретања, потрошња погонског горива и остварени учинак) испитиваних тракторско машинских агрегата ТМА1 и ТМА2. Радна брзина представља један од основних експлоатационих параметара који утиче на продуктивност мобилних агрегата. Потрошња горива је један од значајних енергетских параметара у производњи кукуруза који директно утиче на цену добијеног производа. Учинак тракторско машинских агрегата приказан је кроз површински учинак (ha/h).

Добијени резултати испитивања експлоатационих параметара тракторско машинских агрегата током три производне сезоне, показују да је, ТМА1 остварио просечну вредност: брзине 7,17 km/h, потрошње горива 6,23 l/ha и учинак 1,29 ha/h, док је ТМА2 оставио просечну вредност: 6,99 km/h, потрошње горива 6,79 l/ha и учинак 1,17 ha/h. Резултати указују да је ТМА1 остварио већу просечну брзину и мању потрошњу горива у односу на ТМА2, што је последица повећаног вучног отпора (отварање додатних бразда у које се уноси течно стартно ђубриво) код модификованог поступка сетве.

У четвртм потпоглављу „Компоненте приноса и принос зрна кукуруза“ детаљно су приказани резултати утицаја различитих врста, норми и начина примене ђубрива на компоненте приноса (дужина клипа, маса клипа, маса 1000 зрна, маса окласка, број зрна на клипу, жетвени индекс) и принос зрна кукуруза. Добијени резултати показују да су највећи утицај на принос зрна кукуруза и испитиване компоненте приноса у трогодишњем истраживању, на оба локалитета испојили фактори врста и количина примењених ђубрива. Примена теченог стартног ђубрива FitoFert Starter (FFS), као новина у технологији производње кукуруза, остварила је позитиван утицај на испитиване параметре коз све године истраживања.

Посматрајући просечне вредности приноса зрна кукуруза и испитиваних компоненти приноса, на оба локалитета испитивања, током три вегетационе сезоне, може се запазити да су највеће вредности добијене у варијантама где је поред уношења чврстог минералног ђубрива (NPK+KAN), применом електронског уређаја ЕУКУ-01, извршено и уношење теченог стартног ђубрива FitoFert Starter. На локалитету Крњешевци, у трогодишњем просеку, измерена је просечна вредност приноса зрна кукуруза 5,54 t/ha у варијанти 300+200 kg/ha (NPK+KAN) и 100 l/ha (FFS), док је у контролној варијанти (300+200 kg, 0 l) измерена просечна вредност 4,81 t/ha. На локалитету Ратари, у трогодишњем просеку, измерена је просечна вредност приноса зрна кукуруза 4,58 t/ha у варијанти 300+200 kg/ha (NPK+KAN) и 100 l/ha (FFS), док је у контролној варијанти (300+200 kg, 0 l) измерена просечна вредност 4,01 t/ha.

Утицај примене течног стартног ђубрива FitoFert Starter на испитиване компоненте приноса кукуруза детаљно је приказан преко табела и графика уз текстуално тумачење и поређење са одговарајућим литературним подацима.

У поглављу **Закључак** представљени су најважнији закључци који су правилно изведени и у потпуности произилазе из анализе добијених резултата истраживања ове докторске дисертације. Као коначне закључке кандидат наводи да је модификацијом стандардне широкоредне пнеуматске сејалице IMT-634.454 новим електронским уређајем ЕУКУ-01, могуће извршити прецизно и правовремено аутоматско подповршинско уношење течног стартног ђубрива истовремено са обављањем сетве кукуруза; да је применом новог прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01, могуће извршити прецизно подповршинско уношење течног стартног ђубрива у количинама 50 l/ha и 100 l/ha у форми траке и форми тачке; да се током сетве могу континуирано пратити параметри рада сејалице (процес исејавања зрна) који се могу користити за управљање електронским уређајем ЕУКУ-01 у реалном времену, као и за контролу тока сетве сваке од сетвених секција сејалице; да је модификација широкоредне пнеуматске сејалице IMT-634.454, уградњом електронског уређаја ЕУКУ-01, утицала на смањење радне брзине ТМА2 за 2,19 % у односу на ТМА1; да је ТМА1 остварио већи просечан учинк (1,29 ha/h), кроз све године истраживања у односу на ТМА2 (1,18 ha/h), што је резултат веће радне брзине и мање вредности коефицијента утрошка времена ТМА1; да су највеће просечне вредности приноса зрна кукуруза и испитиване параметара приноса остварене у варијантама где је поред примене чврстог минералног ђубрива (NPK, KAN) извршено и уношење течног стартног ђубрива FitoFert Starter (FFS); да је технички систем аутоматског уноса течног стартног ђубрива (FFS) у форми траке, значајно утицао на вредност приноса зрна кукуруза (Крњешевци, 2011.), где је у варијанти 300+200 kg/ha (NPK+KAN) и 100 l/ha (FFS) измерена просечна вредност 6,03 t/ha у односу на контролну варијанту (300+200 kg, 0 l) где је измерена просечна вредност 5,18 t/ha; да је технички систем аутоматског уноса течног стартног ђубрива (FFS) у форми тачке, значајно утицао на вредност приноса зрна кукуруза (Ратари, 2013.), где је у варијанти 300+200 kg/ha (NPK+KAN) и 100 l/ha (FFS) измерена просечна вредност 5,47 t/ha у односу на контролну варијанту (300+200 kg, 0 l) где је измерена просечна вредност 4,73 t/ha;

Разматрајући добијене резултате може се констатовати да се применом прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01 на сејалици IMT-634.454, и уношењем течног стартног ђубрива FitoFert Starter (10:40:10) са сетвом, у технологији производње кукуруза може утицати на повећање приноса зрна кукуруза и компоненти приноса.

Поглавље **Литература** садржи списак од 162 навода литературе, домаће и стране, које су у докторској дисертацији коришћене као основ за припремање методе истраживања, анализу и поређење добијених резултата са другим истраживањима. Референце су сложене по азбучном реду и написане правилно, у складу са са прихваћеним стандардима за навођење литературе. Цитиране референце су актуелне, правилно одабране и пружају поуздане одговоре на питања која су обрађена у овој докторској дисертацији.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација под називом **„Развој и оптимизација новог електронског уређаја за аутоматску контролу уношења течног стартног ђубрива у сетви кукуруза”**, кандидата Милана Дражића, представља оригиналан у самосталан научни рад из области Пољопривредне технике. Одабрана тема је веома интересантна како са научног тако и са практичног становишта.

Кандидат је дефинисао предмет и програм истраживања, поставио циљ, основне хипотезе, реализовао истраживање, прикупио податке, применио одговарајуће статистичке методе у обради података и успешно анализирао добијене резултате

правилно их поредивши са доступним актуелним литературним изворима у датој начуној области. Тако је дисертација написана потпуно у складу се претходно поднетом и одобреном пријавом.

Истарживања у докторској дисертацији имају и практичан значај ако се узме у обзир да сетва, избор ђубрива и техника њихове примене представљају специфичне технолошке фазе у производњи кукуруза, којима се најефикасније може утицати на повећање приноса зрна кукуруза.

Развој и израда новог прототипа електронског уређаја ЕУКУ-01, примењеног у истраживањима ове докторске дисертације, представља оригинално техничко решење развијено од стране кандидата које даље може наћи комерцијалну примену у производњи других ратарских усева. Посебно треба истаћи да су добијени резултати корисни за развој и унапређење техничко-технолошког поступка сетве и технологије производње кукуруза.

Имајући у виду све изнето, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата Милана Дражића, под насловом: **„Развој и оптимизација новог електронског уређаја за аутоматску контролу уношења течног стартног ђубрива у сетви кукуруза“**, и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду, да ову позитивну оцену усвоји и тиме омогући кандидату да пред Комисијом у истом саставу јавно брани докторску дисертацију.

Београд, 26. октобар 2017. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

_____, ментор
Др Александра Димитријевић, ванредни професор,
ужа научна област: Пољопривредна техника,
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

Др Драган Марковић, редовни професор, ужа научна
област: Пољопривредно машинство, Машински
факултет, Универзитет у Београду

Др Рајко Миодраговић, ванредни професор, ужа
научна област: Пољопривредна техника,
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

Др Жељко Долијановић, ванредни професор, ужа
научна област: Агроекологија, Пољопривредни
факултет, Универзитет у Београду

Др Коста Глигоровић, доцент, ужа научна област:
Пољопривредна техника, Пољопривредни факултет,
Универзитет у Београду

Прилог:

Објављен рад Милана Дражића, дипл. инж, у научном часопису на SCI листи:

Radojičić, D., Radivojević, D., Zlatanović, I., Gligorević, K., Dražić, M., Pajić, M. (2017): The simplified method for the assessment of the potential for thermal energy recovery from the manufacturing processes of mushrooms compost. Sustainable Cities and Society, No.32, 331-337.