

КОМИСИЈА ЗА ПРЕГЛЕД И ОЦЕНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КАНДИДАТА
Alsadegh Ali Zawia

УНИВЕРЗИТЕТ МЕТРОПОЛИТАН
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИМЕЊЕНУ ЕКОЛОГИЈУ “ФУТУРА“
Веће департмана последипломских студија

Одлуком Већа департмана за последипломске студије (број 536-2/7-21) донетој на XXVII седници одржаној 29.10.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Alsadegh Ali Zawia под називом „Сузбијање корова у усеву пшенице применом хербицида и биљних екстракта: разрада метода за утврђивање ефикасности екстрата“,

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Основни подаци о кандидату и докторској дисертацији

Alsadegh Ali Zawia је рођен 10.02.1969. године у Тарахоуна у Либији где је завршио основну и средњу школу. На Пољопривредном факултету, студијски програм „Одрживи развој и животне средине“ дипломирао је 1992/93. године. Последипломске студије уписао је 2009. године. Магистарску тезу под насловом „Хемијска контрола корова *Etex spinosa* и *Cenchrus incertus*“ одбранио је на Пољопривредном факултету Триполи у Либији 2010. године. Од 2010-2016. године запослен је на Универзитету Заитон као професор.

Држао је наставу на основним студијама из предмета Класификација биљака 1 и 2. Докторске академске студије уписао је 2015/16 године на Универзитету Метрополитан, Факултет за примењену екологију „Футура“ у Београду.

Кандидат има објављен рад „ *Fluorescence and Chlorophyll Content as Indicators of the Efficacy of Plant Extracts of Ambrosia artemisiifolia and Sorghum halepense in Weed Control*“ (категорија M23) у часопису Fresenius Environmental Bulletin (у прилогу) чиме је испуњен предуслов за одбрану докторске дисертације.

Докторска дисертација је написана на 112 страна, од чега 18 страна чини списак литературе. Списак литературе обухвата 270 референци које чине научни радови, књиге, поглавља у књигама, зборници радова и *on line* извори. Дисертација поред текста садржи: 31 табелу, 33 графика, 1 шему и 11 слика.

Приказани рад кандидата Alsadegh Ali Zawia је проверен у софтверу за утврђивање плагијата/преклапања (iTechnicate Plagiarism Detection Software) чиме је потврђена оригиналност дисертације и задовољен услов за одбрану дисертације. Софтвер није пронашао делове дисертације који се могу декларисати као плагирање туђих резултата.

Предмет и циљ истраживања

Пољопривредна производња у Либији је мала и лимитирана (недостатком воде и високим салинитетом земљишта). Анализа десетогодишње производње пшенице у Либији је показала да се она сеје на 200.640,3 ha и произведе 157.168,2 t зрна пшенице. Генерално ове количине нису довољне и 80% потребне хране се увози. Због пораста броја људи сваке године и недостатка обрадивих површина, у Либији, примена пестицида и ђубрива има важну улогу у пољопривредној пракси. Поред изазивача болести пшенице, бројних штеточина како у пољу, тако и у складишту и корови се убрајају у значајан фактор који утиче на принос усева. Најпроблематичније врсте у усеву пшенице, на подручју Либије, се истичу врсте: *Avena fatua*, *Amaranthus retroflexus*, *Bromus rigidus*, *Chenopodium album* и

Convolvulus arvensis. Због изражене конкурентности корова за природне ресурсе у односу на гајену биљку неопходно је уклонити ове врсте са пољопривредних површина. Најчешћа и најсигурнија мера у Либији је примена хербицида. Међутим, тежња да се производи здрава и безбедна храна је допринела да се роди идеја и испитају средства природног порекла. Због свега наведеног испитана је могућност контроле корова применом биљних екстрата направљених од надземних делова врста *Ambrosia artemisiifolia* и *Sorghum halepense*. На овакав начин је предложен начин уклањања алергене врсте *A. artemisiifolia* и економски штетне врсте *S. halepense*. Ефикасност екстрата је тестирана стандардним методама за процену ефикасности хербицида: оглед у пољу, мерење суве масе у контролисаним условима, биотест у Петри посудама, мерење садржаја релативног и укупног хлорофила, мерење флуоресценције хлорофила и тест клијања семена у растворима различитих концентрација. Ниво ефикасности екстрата је упоређена са ефикасношћу хербицида различитог механизма деловања (инхибитори фотосинтезе, инхибитори ацето лактат синтетазе) са циљем дефинисања механизма деловања коришћених екстрата.

Кључни циљеви истраживања су:

- Утврдити ниво ефикасности биљних екстраката *Ambrosia artemisiifolia* и *Sorghum halepense* на проблематичне коровске врсте у усеву пшенице: *Avena fatua*, *Bromus rigidus* и *Convolvulus arvensis*;
- утврди селективност биљних екстраката у односу на усев (биљке пшенице) са циљем примене на отвореном пољу;
- тестирати и модификовати методе за праћење реакције корова на примењене биљне екстрате и
- идентификовати најпоузданије параметре (морфолошки и физиолошки) за праћење реакције корова на примењене биљне екстрате.

Хипотетички оквири истраживања

Основна хипотеза

Коровске врсте могу бити ефикасно контролисане са средствима органског порекла-биохербициди.

Посебне хипотезе

-могућност примене средстава органског порекла у контроли корова на отвореном пољу у усевима пшенице;

- произвести јефтин, ефикасан и по животну околину безбедан биохербицид;

Методологија истраживања

Предмет и постављени хипотетички оквири истраживања су дефинисали коришћење метода којима се процењује ефикасност хербицида. Због тога су за анализу ефикасности екстрата добијених из органског материјала примењене методе којима се ефикасност синтетичких хербицида прати у пољу: 1) оглед у пољу; методе за лабораторијска и пољска истраживања: 2) оглед на целим биљкама, флуоресценција хлорофила и читавање релативног садржаја хлорофила и методе за лабораторијска испитивања: 3) екстракција хлорофила, тест клијања у Петри посудама и мерење садржаја шикиминске киселине. Основни процес праћења промена у биљкама је процес фотосинтезе. Због тога одабране методе релевантно описују промене унутар биљака и претстављају адекватан начин процене ефекта тестираних екстрата.

Такође, метода мерења садржаја шикиминске киселине осликава одговор о променама у синтези неких аминокиселина, односно о синтези протеина и расту биљака.

Опште стање семена и клијанаца (биљака) су адекватно детерминисани мерењем клијавости семена и масе биљака након примене екстрата различитих концентрација.

Кратак приказ садржаја докторске дисертације

Дисертација је приказана кроз поглавља: увод, преглед литературе (7 подпоглавља), материјал и методе (9 подпоглавља), резултати (9 подпоглавља), дискусија (9 подпоглавља), закључак и литература.

У уводном поглављу дат је осврт: о стању пољопривреде у Либији, значају уклањања корова са пољопривредних површина, о штетама које коровске врсте наносе гајеним биљкама и потреби да се научна достигнућа развијају у корист пољопривредне праксе.

Анализом доступне литературе сагледан је значај производње здраве и безбедне хране у Либији. Недостатак обрадивих површина, не едукованост произвођача и велика примена хербицида и ђубрива су истакнути као главни проблеми у производњи хране. Приказани су историјат примене хербицида и ниво штета које коровске врсте чине гајеним биљкама и другим коровским врстама. Сагледана је могућност примене препарата органског порекла у Свети и Либији. Констатовано је да се на тржишту налази мали број средстава регистрованих и уведених у праксу. Истакнуто је да наука покушава да природну појаву „алелопатске особине корова“ употреби у сврху контролисане примене са циљем сузбијања коровских врста у гајеним усевама. Такође, истакнут је све већи значај органске пољопривредне производње где средства органског порекла (биохербициди) треба да заузму главно место. Са тим увези кроз дисертацију се истичу препреке: 1) засноване на стању земљишта: разноврсна и бројна банка семена, активност и присуство микроорганизама, хемијски састав земљишта и др. и 2) квалитет биохербицида: ниво ефикасности, постојаност производа, количине примене и др. за ширу примену на отвореном пољу.

У овом поглављу су такође описани и компетицијски односи корова и усева, дат је приказ особина коровских врста *Avena fatua*, *Bromus rigidus* и *Convolvulus arvensis* и истакнут значај производње пшенице као главног извора хране. Такође, приказани су

хемијски и нехемијски начин контроле корова и објашњен све присутнији проблем-резистентности корова на хербициде.

У делу материјал и методе су детаљно описане коришћене методе. Дати приказ и примењени кораци обезбеђују примењивост и поновљивост метода у било ком тренутку.

Резултати изведених огледа су статистички адекватно обрађени и приказани кроз 27 табела и 33 графика у четвртом поглављу, резултати. Приказани су јасно и следљиво тако да се ток рада може једноставно пратити. Табеле јасно приказују сумиране и статистички обрађене параметре и могу послужити за брз преглед целокупног истраживања. Такође, графици сликовитије приказују нумеричке вредности и односе појединих параметара и испитиваних количина екстрата. На основу приказа у овом поглављу се јасно види поређење ефикасности између стандардних хербицидних активних материја и испитиваних екстрата добијених од *A. artemisiifolia* и *S. halepense*.

На основу поглавља материјал и методе и резултати, поглавље дискусија објашњава значај примењених метода, ниво и циљ поређења, као и суштину спроведених истраживања. Описана су досадшња научна достигнућа и адекватно поткрепљени добијени резултати. Истакнут је значај производње здраве и безбедне хране са смањеном употребом хербицида и истовремено објашњена и потврђена радна хипотеза „примена средстава органског порекла у циљу уклањања корова са пољопривредних површина“.

У поглављу Закључак сумирани су глани резултати истраживања као потврда почетне хипотезе. Истакнута је могућност адекватне примене свих метода у сврху процене ефикасности екстрата *A. artemisiifolia* и *S. halepense*, као и физиолошки и морфолошки параметри који се појединачно могу користити у те сврхе.

Списак литературе садржи старе и нове стране референце које адекватно подржавају целокупно приказано истраживање и извучене закључке. Највећи проценат су радови великог броја истраживача из области истраживања спроведених у предметној дисертацији.

Постигнути резултати и научни допринос докторске дисертације

Кандидата Alsadegh Ali Zawia је за своју докторску дисертацију одабрао актуелну, занимљиву и веома практичну тему: „Сузбијање корова у усеву пшенице применом хербицида и биљних екстракта: разрада метода за утврђивање ефикасности екстрата“.

У својој дисертацији кандидат обрађује тему коју тржиште органске производње хране одавно захтева и која годинама интригира научну јавност. У поглављу „Преглед литературе“ кандидат истиче проблеме са којима се сусрећу пољопривредни произвођачи у Либији: недостатак обрадивих површина, недостатак падавина, скроман избор пестицида и ђубрива, развој резистентности код корова и друго, а потребе за храном расту. Наводећи шта се дешава у светској пољопривредној производњи кандидат истиче да постоји потреба за производњом здраве и безбедне хране и у Либији. Међутим, наглашава да свест произвођачајош није довољно развијена јер се као главни фактор у планирању производње истиче економски фактор и да су први покушаји увођења биопестицида у Либији били 2008. године. Кандидат описује значај производње здраве хране и указује на фокусирање светских научника ка истраживањима природних ресурса за производњу биопестицида. На тај начин објашњава разлоге одабира своје теме и спроведених истраживања. Он истиче да се природна појава „Алелопатија корова“ може искористити у борби против корова. Објашњава да се коришћењем метаболита једне врсте може контролисати присуство друге коровске врсте. Иако прва истраживања датирају из 70'их година прошлог века, он истиче да је органска производња актуелна тек петнаестак година уназад. Сматра, да ће се применом алелопатије обезбедити производња хране без пестицида и обезбедити заштита животне средине. Иако постоје ограничења за примену биохербицида на већим пољопривредним површинама, концепт органске производње и захтев светских трендова ће обезбедити место биопестицидима.

Даље истиче неопходност уклањања корова са обрадивих површина. Ове врсте у агрофитоценозама наносе огромне штете у погледу приноса. Корови су врло конкурентни у погледу искоришћавања светлости, доступне влаге и хранива у земљишту, животног простора и друго, посебно у систему органске производње. Кандидат ефекат корова

описује кроз економске штете које коровске врсте наносе најважнијој култури – пшеница. Такође наглашава да се у свету све више приступа систему органске производње пшенице: у Аустралији (4,7 пута увећане површине), у С. Каролина (18,6% површина под органском пшеницом), у Србији (засејано 4.252 ха) и др. За подручје Либије, кандидат истиче, да су врсте *Avena fatua*, *Bromus rigidus* и *Convolvulus arvensis* у погледу штета на принос пшенице најпроблематичније врсте. Објашњавајући начине уклањања корова са обрадивих површина он истиче на могућност примене биохербицида у склопу интегралне производње. Најефикаснији начин уклањања корова јесте примена хербицида, али због производње здраве и безбедне хране треба се окренути примени биохербицида. Без обзира на ове чињенице, ниједан начин не може да обезбедистопроцентни ниво уклањања јединки, семена и остатака корова са обрадивих површина.

У поглављу „Материјал и методе“ аутор детаљно објашњава примењене методе, начине статистичке обраде података и коришћене ресурсе. Одабиром да анализира основни механизам функционисања биљака „фотосинтеза“ омогућио је адекватно поређење нивоа осетљивости корова на хербициде и испитиване екстрате (биохербициде), истовремено објашњавајући могућност примене добијених резултата у пракси. Изабраним методама: мерење садржајасуве масе, биотест у Петри посудама, мерење садржаја садржаја и флуоресценције хлорофила и мерење садржаја шикиминске киселине омогућио је да се испита ефикасност тестираних екстрата *Ambrosia artemisiifolia* и *Sorghum halepense* без појаве видљивих симптома на третираним коровским врстама *Avena fatua*, *Bromus rigidus* и *Convolvulus arvensis*.

Коришћењем савремених, специфичних метода и апарата постигао је пласирање свог рада на нивоу савремених/будућих истраживања. Истраживањима у области органске производње пшенице обезбеђује пласирање резултата као могуће практичне кораке у производњи екстрата на бази органског материјала. Такође, искоришћавањем врсте *A. artemisiifolia* приказује могућност постизања двоструко циља, брига о здрављу хумане популације и прозводња здраве хране без примене хербицида. Истовремено искоришћавањем економски штетне врсте *S. halepense* која се све теже контролише на пољопривредним површинама указује и на могућност решавања њеног присуства.

У поглављу „Резултати“ кандидат истиче и објашњава резултате кроз ефикасност испитиваних екстрата на сваку коровску врсту посебно уједно поредећи ефекат хербицида са ефектом биохербицида водећи рачуна о ефектима на тест културу-пшеница. Мерењем садржаја суве масе истиче да су само хербициди испољили ефикасност на раст клијанаца корова. Насупрот овим огледима мерење ефекта на клијање семена констатује да и водени екстрати (биохербициди) и хербициди утичу на процес клијања. Ефекти су испољени зависно од концентрације испитиваних екстрата и третиране биљне врсте.

Применом методе мерења релативног садржаја је показао да се у пољским условима може проценити промена у листовима третираних биљака. На основу ефекта хербицида и преносивог апарата може се објаснити ефекат биохербицида и урадити брзи скрининг ефикасности биохербицида у функцији времена. Лабораторијска истраживања о садржају укупног хлорофила су потврдила ефекат екстрата (биохербицида) различитих концентрација на процес фотосинтезе у третираним биљкама. Оцене ефеката су ражене 3 и 6 дана након примене екстрата. Такође, измерен је и ефекат на појединачне биљне пигменте: хлорофил а, б и каротеноиде као битне факторе нормалног функционисања процеса фотосинтезе. На основу познатог и измереног ефекта хербицидних активних материја доказан је и измерен ефекат различитих концентрација испитиваних екстрата (биохербицида). За још поузданије и осетљивије мерење ефекта екстрата на третиране коровске врсте кандидат је одабрао методу „Мерење флуоресценције хлорофила“ чиме је потврдио хербицидна својста испитиваних екстрата. Ова метода је позната као брза, поуздана и недеструктивна метода за праћење промена код биљака у условима стреса.

Кандидат је испитао и могућност да испитивани екстрати можда испољавају ефекат, поред процеса фотосинтезе, и на пут шикиминске киселине. Овај метаболички пут је важан у систему биљака за производњу аминокиселина, односно за синтезу протеина и раст биљака. Одабиром методе „Мерење садржаја шикиминске киселине“ је показао да испитивани екстрати имају и други начин деловања на коровске врсте.

Све примењене методе су имале за циљ мерење хербицидног потенцијала испитиваних екстрата (биохербицида) и дефинисања најефикасније количине за безбедну примену у усеву пшенице.

Сви добијени резултати су обрађени статистички анализом варијансе и приказани кроз корелацију ефекта хербицидних активних материја и испитиваних екстрата на исту коровску врсту.

У делу „Дискусија“ кандидат је веома вешто продискутовао своје резултате осврћући се на достигнућа других истраживача у свету. Користећи се различитим литературним изворима (преко 200 рефернци) кандидат је јасно позиционирао и објаснио своје резултате и указао на значај њихове практичне примене.

У делу „Закључак“ кандидат системично изводи закључке својих истраживања. Истиче поузданост одабраних метода за мерење ефекта екстрата *Ambrosia artemisiifolia* и *Sorghum halepense* у циљу сузбијања коровских врста у усеви пшенице. Такође, истиче да су оба екстрата ефикасна за контролу корова, али да је само екстракт од врсте *Sorghum halepense* безбедан за примену у усеву пшенице.

Свеобухватном анализом дисертације констатује се њен допринос као новог резултата у области науке и могућност практичне примене у производњи хране, као и примена метода за брзу идентификацију ефикасности екстрата органског порекла у контроли корова.

Мишљење и предлог Комисије о оцени докторске дисертације

На основу свега изложеног Комисија је мишљења да докторска дисертација кандидата Alsadeh Ali Zawia по својој теми, приступу, структури и садржају рада, квалитету и начину приказа, методологији истраживања, коришћеној литератури,

релевантности и квалитету спроведеног истраживања и изведеним закључцима задовољава критеријуме дефинисане за изглед и садржај докторске дисертације.

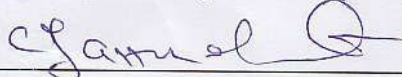
На основу свега изложеног и увида у докторску дисертацију Комисија је мишљења да се докторска дисертација под називом „Сузбијање корова у усеву пшенице применом хербицида и биљних екстракта: разрада метода за утврђивање ефикасности екстрата“ може бранити јавно.

Комисија предлаже Већу департмана за последипломске студије да да сагласност и позитивно мишљење о научном доприносу ове дисертације, као и Сенату Универзитета Метрополитан да донесе одлуку о прихватању предметне докторске дисертације.

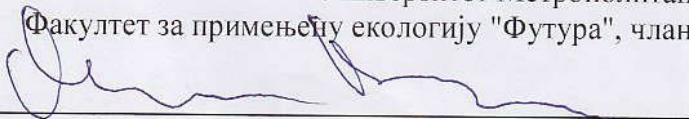
Београд 11.01.2022.

Чланови комисије:

Проф. др Снежана Јанковић, редовни професор,
Универзитет Метрополитан
Факултет за примењену екологију "Футура", ментор



Проф. др Мирјана Бартула, ванредни професор,
Универзитет Метрополитан
Факултет за примењену екологију "Футура", члан



др Сања Ђуровић, научни сарадник,
Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, члан

