

Примљено	12.07.2019.		
Орг јед			Вредност
02	04-109	3	3

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ

ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу, број 03-238/5 од 11. 7. 2019. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану урађене магистарске тезе под називом „Тешки метали у земљишту потенцијалних локалитета за производњу дувана у Врањској котлини“ кандидата Милице Арсић, проф. биологије.

Након прегледа урађене магистарске тезе, Комисија Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Магистарска теза кандидата Милице Арсић под називом „Тешки метали у земљишту потенцијалних локалитета за производњу дувана у Врањској котлини“, изложена је на 130 страна текста формата А4 и илустрована са 7 слика, 14 графикана и 23 табеле. Теза обухвата следеће структурне целине: резиме, увод, осам тематских поглавља и листу коришћене литературе. Списак литературе садржи 67 библиографских јединица везаних за научну област обрађену у магистарској тези.

У **уводном** делу описан је предмет, хипотезе, као и циљеви истраживања. Наглашено је да се дуван (*Nicotiana tabacum* L.) као индустријска биљка гаји у око 100 земаља света и да је Врањска котлина, која иначе представља значајно подручје у пољопривредној производњи, доскора била и значајно подручје у производњи дувана (до промене власништва Дуванске индустрије Врање). У уводном делу је указано на чињеницу да се ова ратарска култура гаји на земљиштима слабије плодности што указује на неопходност квалитетне минералне исхране, у циљу постизања квалитета, квантитета и економске исплативости приноса. Наиме, на већу продукцију биомасе дувана утичу оптималне концентрације макроелемената, као што су: азот, фосфор и калиј ум. Међутим, поред м акроелемената значајан утицај на принос и квалитет дувана има садржај тешких метала у земљишту из кога доспевају и у саму биљку. Врањском котлином пролази важна саобраћајница, ауто-пут Е-75, на релацији Београд - Прешево, који може да представља један од значајних извора загађивања земљишта тешким металима. Такође, пољопривредна производња се може сматрати једним од значајнијих извора загађивања земљишта овог краја тешким металима услед неадекватне употребе минералних, органских ђубрива и пестициди који често у свом саставу садрже тешке метале.

У **првом поглављу**, под називом **Особине земљишта и његов састав** дат је преглед основних физичких, хемијских и биолошких особина земљишта. Такође, наведене су основне функције земљишта које указују на његов значај за човека и околину. Као значајне функције земљишта наведене су: функција у пољопривредној производњи; за задржавање подземних вода и различитих материја; за чување генетских резерва и; подлога за биљке, животиње и човека; контрола кружења материје и енергије као делова екосистема и сл.

У **другом поглављу** рада под називом **Извори загађивања земљишта** приказани су најзначајнији природни и антропогени извори загађивања земљишта, са акцентом на саобраћај и пољопривредну производњу. Као један од озбиљних проблема са аспекта загађивања земљишта наводи се друмски саобраћај који се јавља као последица наглог развоја технике и промене друштвене структуре. Од великог значаја је загађивање земљишта тешким металима пореклом из друмског саобраћаја. Као најважнији извори загађивања земљишта тешким металима из друмског саобраћаја наводе се: производи корозије (гвожђе, манган, алуминијум); додаци гориву (ванадијум, олово); трење асфалта (никл); трење гума (кадмијум, хром, бакар, цинк, олово); трење облога кочница (олово); моторно уље и трење гума (цинк); белило за маркирање трака (титан); средства против клизања (олово, кадмијум, цинк). У овом поглављу

наглашено је да интензивно искоришћавање земљишта у пољопривреди подразумева сталну примену, често и у великим количинама, ђубрива, пестицида и других агрохемикалија, које могу да представљају значајне изворе загађујућих супстанци, пре свега тешких метала у пољопривредним земљиштима. Такође, у другом поглављу дат је приказ утцаја тешких метала на биљке, као и преглед стања загађености земљишта у Републици Србији.

У трећем поглављу под насловом **Дуван**, указано је на значај производње дувана. У овом поглављу обрађене су две, са аспекта производње дувана најзначајне врсте, *Nicotiana tabacum* и *Nicotiana rustica*.

У четвртном поглављу дат је литературни преглед истраживања која се односе на садржај тешких метала у дувану, као и земљишту на коме је дуван узгајан. Досадашња испитивања која су се односила на садржај тешких метала у различитим врстама дувана, указивала су пре свега на међусобну зависност садржаја метала у биљци и земљишту, условљену карактеристикама како саме биљке, тако и карактеристикама земљишта.

У петом поглављу које носи назив **Опис испитиваног подручја**, дат је опис географског положаја Врања. Такође, приказане су основне геолошке, педолошке и хидрографске карактеристике врањског краја. У четвртном поглављу размотрене су и основне одлике климе врањског краја (температура и влажност ваздуха, облачност, падавине, ветар и сл.).

Шесто поглавље магистарске тезе односи се на експериментални део рада. У овом поглављу је дат приказ испитиваних локалитета, начина узорковања земљишта и биљака, приказ коришћених метода и инструмената за одређивање киселости земљишта, садржаја хумуса у земљишту, садржаја укупног азота, фосфора и калијума у земљишту, одређивање карбоната у земљишту, као и одређивање садржаја тешких метала у земљишту и биљкама. У раду су испитиване концентрације тешких метала, Pb, Zn, Cr, Cd, Ni, Mn и Cu, у листовима дувана типа берлеј прве и треће бербе са локалитета атара села Ћуковац, Нерадовац и Сурдул, узоркованих 2005. године. Такође, испитиван је садржај тешких метала, Pb, Zn, Cr, Cd, Ni, Mn и Cu, у пољопривредном земљишту атара села Ћуковац, Нерадовац и Сурдул, узоркованих 2005. и 2018. године. Поред испитивања тешких метала, испитивани су и основни параметри плодности пољопривредног земљишта (pH, садржај CaCO₃, садржај хумуса, садржај укупног азота, фосфора и калијума) са локалитета: атар села Ћуковац, атар села Нерадовац и атар села Сурдул 2005. и 2018. године.

Седмо поглавље магистарске тезе односи се на резултате истраживања, као и дискусију добијених резултата. На основу добијених вредности концентрација тешких метала у дувану са свих анализираних локалитета примећује се да се концентрације тешких метала разликују између 1. и 3. бербе. Концентрација већине тешких метала већа је у листовима дувана 1. бербе. На основу добијених резултата анализе дувана са локалитета Ћуковац може се констатовати да су концентрације испитиваних тешких метала у листовима дувана знатно ниже од токсичних концентрација за гајене биљке. Добијени резултати испитивања концентрација тешких метала у листовима дувана са локалитета Нерадовац и Сурдул у већини случајева указују да су њихове концентрације ниже од токсичних концентрација за гајене биљке. Изузетак представљају концентрације Cr и Cu које су нешто више од токсичних концентрација за ове метале. Концентрације тешких метала у земљишту анализираних локалитета, узоркованих 2005. године, показују одређена одступања. Примећује се нешто већа концентрација хрома, бакра, мангана и никла у земљишту са локалитета села Ћуковац, док су најниже концентрације већине испитиваних тешких метала нађене у земљишту са локалитета Сурдул. Добијени резултати који се односе на концентрације тешких метала у земљишту испитиваних локалитета, указују да су концентрације свих испитаних тешких метала у земљишту ниже од максимално дозвољених (осим вредности за никла на локалитету Ћуковац) концентрација опасних и штетних материја у земљишту. Поређењем добијених резултата са граничним максималним вредностима, као и ремедијационим вредностима може се доћи до закључка да: концентрације Pb, Zn и Cr у свим анализираним узорцима не премашују граничне максималним вредности, као ни ремедијационе вредности за ове метале; концентрација Cd у свим узорцима је мања од 1,00 mg/kg што је на самој горњој граници у поређењу са граничном максималном вредношћу (0,80 mg/kg), али је знатно испод ремедијационе вредности (12,00 mg/kg); концентрације Cu од 56,25 mg/kg (локалитет Ћуковац) премашује граничну максималну вредност (36,00 mg/kg) али не и

ремедијациону (190,00 mg/kg), док су концентрације Си на осталим локалитетима испод граничних максималних и ремедијационих вредности; концентрација Ni са локалитета Ћуковац (62,52 mg/kg) је изнад граничне максималну вредност (35,00 mg/kg) али не и изнад ремедијационе (210,00 mg/kg). Концентрације Ni у узорцима са осталих локалитета (ниже од 2 mg/kg) су далеко испод граничних максималних као и ремедијационих вредности. Поређењем резултата анализе садржаја тешких метала у земљишту испитиваних локалитета (2018 година), са граничним максималним вредностима, као и ремедијационим вредностима може се доћи до закључка да су све измерене вредности испод граничних и ремедијационих вредности. Резултати испитивања основних параметара плодности земљишта узоркованих 2005. године на локалитетима Ћуковац, Нерадовац и Сурдул показују да се рН вредност креће од слабо киселе (5,10) до слабо базне (7,10) реакције. Садржај СаСО₃ је у границама од 0,00 до 1,50 %; хумуса од 1,77 % (Ћуковац) до 3,05 % (Сурдул); укупног азота од 0,09 % (Ћуковац) до 0,15 % (Сурдул); укупног фосфора, израженог као Р₂О₅, од 11,00 % (Сурдул) до 13,00 % (Нерадовац); укупног калијума, израженог као К₂О, од 20,50 % (Сурдул) до 27,00 % (Ћуковац). Резултати истраживања хемијског састава земљишта узоркованих 2018. године на локалитетима Ћуковац, Нерадовац и Сурдул показују да је рН вредност земљишта са ових локалитета била у зони слабо киселог земљишта на сва три локалитета (5,27 – 6,08). Садржај хумуса се кретао у интервалу од 3,25% на локалитету Сурдул, до 3,01% на локалитету Ћуковац, што их сврстава у умерено хумозна земљишта (2 – 4%). Садржај укупног азота је био релативно уједначен на ова три локалитета 0,14% - 0,16%. На основу садржаја азота, у складу са граничним вредностима обезбеђености земљишта укупним азотом по Wohltmann-у, земљиште са свих анализираних локалитета спадају у добро обезбеђена азотом (0,1 - 0,2 % N). Садржај фосфора се на овим локалитетима кретао од 12,30% на локацији Сурдул (средња обезбеђеност фосфором), до 21,03% на локацији Ћуковац (добра обезбеђеност фосфором). Садржај калијума се кретао у интервалу од 19,5% локалитет Сурдул, до 33,46% на локалитету Нерадовац. Садржај карбоната је у свим анализираним узорцима био занемарљив.

У закључку магистарске тезе извршено је сумирање добијених резултата истраживања као и сазнања до којих се дошло анализом садржаја доступне научне и стручне литературе.

На основу добијених резултата испитивања тешких метала у земљишту потенцијалних локалитета за производњу дувана у Врањској котлини дошло се до следећих закључака:

- Концентрација тешких метала у земљишту атара села Ћуковац и Нерадовац узоркованом 2005. године је већа у односу на контролни локалитет атара села Сурдул. Веће концентрације тешких метала испитиваних локалитета атара села Ћуковац и Нерадовац вероватно потичу од близине ауто-пута Е-75 и веће употребе вештачких ђубрива и пестицида, с обзиром да је у овом делу Врањске котлине интензивнија пољопривредна производња у односу на скоро запуштено село Сурдул.

- На основу добијених резултата анализе дувана са локалитета Ћуковац може се констатовати да су концентрације испитиваних тешких метала у листовима дувана знатно ниже од токсичних концентрација за гајене биљке. Добијени резултати испитивања концентрација тешких метала у листовима дувана са локалитета Нерадовац у већини случајева указују да су њихове концентрације ниже од токсичних концентрација за гајене биљке. Изузетак представљају концентрације Сг и Си које су нешто више од токсичних концентрација за ове метале. Како се локација Сурдул налази на већој удаљености од Врања и резултати који су добијени испитивањем тешких метала са овог локалитета указују на њихове ниже вредности у односу на претходна два локалитета што се може повезати са удаљеношћу од саобраћајница и града, као и смањеном обиму пољопривредне производње, а самим тим и употребе агрохемикалија које садрже тешке метале. Нешто више концентрације тешких метала пронађених у дувану на локалитетима Ћуковац и Нерадовац могу се оправдати близином магистралног пута и локалних асфалтних путева, мада су и те вредности тешких метала у већем броју случајева биле ниже од токсичних концентрација за гајене биљке.

- Поновљене анализе тешких метала у земљишту истих локалитета, 2018. године, потврђују претпоставку да су ова земљишта са ниским концентрацијама тешких метала.

- Анализе хемијског састава земљишта сва три локалитета 2005. године указују на њихов повољан хемијски састав када су у питању рН вредност земљишта, количина N, P и K, присуство карбоната и хумуса.

- Слични резултати су добијени и током истраживања 2018. године, где су се основни хемијски параметри земљишта такође кретали у границама које одговарају расту и развићу биљака, без штетних последица.

- Упоредивањем резултата истраживања хемијског састава земљишта, као и присуства тешких метала у њему 2005. са резултатима истих параметара 2018. године на локалитетима атара села Ћуковац, Нерадовац и Сурдл, може се закључити да су добијене вредности испод максимално дозвољених и ремедијационих вредности. С обзиром на чињеницу да ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту, представљају оне вредности при чијем прекорачењу долази до нарушавања нивоа који је безбедан за коришћење, може се закључити да ни у једном од анализираних узорака ове вредности нису прекорачене и да су земљишта потенцијално безбедна за коришћење уз додатна испитивања као и уз потрбна ограничења у начину управљања.

Закључак и предлог

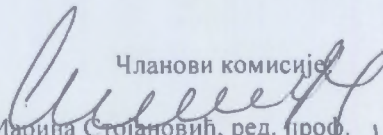
На основу прегледа магистарског рада и анализе остварених резултата, чланови Комисије констатују да:

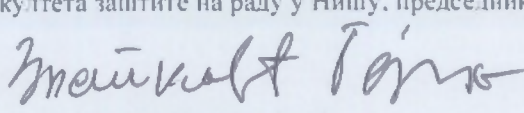
- урађена магистарска теза у потпуности одговара теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу,
- кандидат поседује значајан ниво потребних знања из области заштите животне средине, који је захтевала израда магистарске тезе,
- кандидат показује потребан ниво самосталности у истраживањима као и способност да изврши синтезу научних знања из разних области у циљу истраживања постављеног задатка и дефинисања квалитетних и применљивих закључака,
- магистарски рад представља битан допринос познавању присуства тешких метала у земљишту на локалитетима потенцијално значајним за производњу дувана у Врањској котлини,
- рад је технички квалитетно урађен, адекватно конципиран и омогућава јасно праћење резултата истраживања.

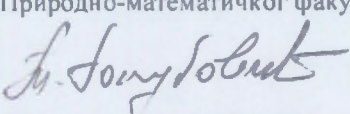
Имајући у виду претходно изложено, као и актуелност разматране проблематике, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу да прихвати извештај о урађеној магистарској тези под називом „Тешки метали у земљишту потенцијалних локалитета за производњу дувана у Врањској котлини“ кандидата Милице Арсић, проф. биологије и да кандидату одобри усмену одбрану магистарске тезе.

У Нишу, 12. 7. 2019. године

Чланови комисије

- 
1. др Марија Стојановић, ред. проф.
Факултета заштите на раду у Нишу, председник

- 
2. др Бојан Златковић, ванр. проф.
Природно-математичког факултета у Нишу, члан

- 
3. др Татјана Голубовић, ванр. проф.
Факултета заштите на раду у Нишу, ментор, члан