

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број:03-1462/4
Датум:17.06.2016.

На основу члана 130. Статута Шумарског факултета а у вези члана 30. и члана 21. Правилника о докторским студијама, Декан Шумарског факултета доноси следећу

О Д Л У К У

Израђена докторска дисертација **мр Тодоровић Небојше** под насловом:

„УТИЦАЈ ЧЕПОВАЊА И ПРИХРАЊИВАЊА НА РАЗВОЈ ПЛАНТАЖА ТОПОЛЕ И ВРБЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ БИОМАСЕ НА ДЕПОСОЛИМА ПД РБ „КОЛУБАРА“ Д.О.О.- ЛАЗАРЕВАЦ“

са Извештајем Комисије ставља се на увид јавности у Библиотеци и интернет страници Факултета са роком од **30 дана**.

Одлуку доставити: Библиотеци Факултета, истаћи на огласну таблу и сајт факултета, писарници, Служби за наставу и студентска питања.

Д Е К А Н
Проф.др РАТКО РИСТИЋ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ИЗРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<p>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</p> <p>1. Орган који је именовao (изабрао) Комисију и датум: Наставно-научно веће Шумарског факултета, Универзитета у Београду, Одлука бр. 01-2/83 од 27.04.2016.године</p> <p>2. Састав Комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан Комисије запослен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Др Владан Иветић, ванредни професор Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област: Семенарство, расадничарство и пошумљавање, датум избора: 17.06.2015. године 2. Др Драгица Вилотић, редовни професор Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област: Семенарство, расадничарство и пошумљавање, датум избора: 19.03.2003. године 3. Др Милан Кнежевић, редовни професор Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област: Екологија шума, заштита и унапређење животне средине, датум избора: 11.06.2003. године 4. Др Бранко Стајић, доцент Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област: Планирање газдовања шумама, датум избора: 9.11.2011. године 5. Др Милорад Веселиновић, виши научни сарадник Института за шумарство у Београду, ужа научна област: Заштита животне средине, датум избора: 28.03.2012. године
<p>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</p> <p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Небојша Јордан Тодоровић</p> <p>2. Датум и место рођења, општина, држава: 29.12.1961., Прокупље, Република Србија</p> <p>3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: 30.09.2010, Београд, Могућност заснивања шумских плантажа кратке опходње на пределима деградираним површинском експлоатацијом угља</p> <p>4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: Управљање животном средином</p>
<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</p> <p>„УТИЦАЈ ЧЕПОВАЊА И ПРИХРАЊИВАЊА НА РАЗВОЈ ПЛАНТАЖА ТОПОЛЕ И ВРБЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ БИОМАСЕ НА ДЕПОСОЛИМА ПД РБ „КОЛУБАРА“ Д.О.О.- ЛАЗАРЕВАЦ“</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</p> <p>Докторска дисертација магистра Небојше Тодоровића, садржи укупно 138 страна.</p>

Докторска дисертација садржи 101 табелу, 15 слика, 42 графикона и 8 шема. Списак релевантне литературе, везане за област истраживања, садржи 103 референце.

На почетку текста докторске дисертације, налазе се кључне документационе информације и резиме, на српском и енглеском језику, са кључним речима.

Текст је подељен у 7 поглавља, која су структурирана тако да представљају посебне, али логички повезане целине:

1. УВОД (стр. 1-16)

1.1. ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА И УСПЕХ ПОШУМЉАВАЊА ДЕПОСОЛА

1.2. ТОПОЛЕ И ВРБА – КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАСАДА

1.2.1. Тополе

1.2.1.1. Клон I-214 (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214)

1.2.1.2. Клон М-1 (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. M-1)

1.2.2. Врба клон Ингер (*Salix triandra* x *Salix viminalis*)

1.3. ЗАСАДИ КРАТКЕ ОПХОДЊЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ БИОМАСЕ

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА И ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ (стр. 17)

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА (стр. 18-40)

3.1. МАТЕРИЈАЛ

3.1.1. Опис локалитета

3.1.2. Физичко-хемијске особине депосола

3.1.2.1. Физичке особине депосола

3.1.2.2. Хемијске особине депосола

3.1.3. Физичко-хемијске особине угљеног муља

3.1.4. Репродуктивни материјал

3.1.4.1. Резнице топола

3.1.4.2. Резнице врба

3.2. МЕТОД РАДА

3.2.1. Педолошка истраживања

3.2.2. Оснивање огледне површине

3.2.3. Садња

3.2.4. Третмани

3.2.5. Нега огледне површине

3.2.6. Мерење елемената раста и масе

3.2.7. Мерење топлотне вредности

3.2.8. Метеоролошки показатељи током трајања огледа

3.2.9. Статистичка анализа

4. РЕЗУЛТАТИ (стр. 41-113)

4.1. ПРЕЖИВЉАВАЊЕ ОЖИЉЕНИЦА ТОПОЛА И ВРБЕ НАКОН САДЊЕ

4.1.1. Преживљавање у првој години након садње

4.1.2. Преживљавање у другој години након садње

4.2. ТОПОЛА КЛОН I-214 И КЛОН М-1

4.2.1. Висина и пречник у првој сезони раста

4.2.2. Висина и пречник у другој сезони раста

4.2.3. Висина и пречник у трећој сезони раста

4.2.4. Раст ожиљеница топола у истраживаном периоду

4.2.4.1. Топола клон I-214

4.2.4.2. Топола клон М-1

4.2.5. Утицај чеповања на раст ожиљеница топола

4.2.5.1. Топола клон I-214

4.2.5.1. Топола клон М-1

4.3. ВРБА КЛОН ИНГЕР

4.3.1. Висина и пречник у првој сезони раста

4.3.2. Висина и пречник у другој сезони раста

4.3.3. Висина и пречник у трећој сезони раста

4.3.4. Раст ожиљеница врбе клон Ингер у истраживаном периоду

4.3.5. Утицај чеповања на раст садница врбе Ингер

4.4. УТИЦАЈ ЧЕПОВАЊА И ПРИХРАЊИВАЊА НА БИОМАСУ

4.4.1. Топола клон I-214

4.4.2. Топола клон М-1

4.4.3. Врба клон Ингер

4.5. ТОПЛОТНА МОЋ БИОМАСЕ ТОПОЛА И ВРБЕ

5. ДИСКУСИЈА (стр. 141-119)

6. ЗАКЉУЧЦИ (стр. 120-122)

7. ЛИТЕРАТУРА (стр. 123-134)

На крају су дати ПРИЛОЗИ на 3 стране и биографија и библиографија аутора, као и следеће изјаве: Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације и Изјава о коришћењу.

Дисертација је написана ћиричним писмом, у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У поглављу 1. УВОД (стр. 1-16), кандидат наводи да се постојећа технологија рада на површинским коповима Привредног друштва Рударски басен „Колубара” д.о.о. – Лазаревац (ПД РБ „Колубара“) заснива на неселективном откопавању и одлагању откритке, тако да се на површини јавља измешани „јаловински“ материјал, који је у педологији означен као депосол. У оквиру одлагалишта срећу се депосоли различитих својстава. Основна карактеристика депосола је хетерогеност физичко-хемијских карактеристика, како у хоризонталном, тако и у вертикалном правцу.

Даље, кандидат наводи да се засади кратке опходње (ЗКО) могу оснивати на земљиштима која су напуштена, нископродуктивна и на којима пољопривредна производња није рентабилна. Они се могу оснивати као привремени засади, до момента садње дрвећа у поступку биолошке рекултивације, пошумљавањем депосола формираних код површинске експлоатације угља. Оснивање засада кратке опходње за производњу биомасе на депосолима ствара вишеструке добити. Поред рекултивације, предметној површини се даје нова производна намена. Обезбеђује се такође сировина за добијање „чисте“ енергије. Количина CO₂ ослобођена сагоревањем биомасе је мања од укупне количине везаног CO₂ током гајења тополе, а нарочито врбе.

У оквиру подпоглавља 1.1, кандидат наводи да је приликом рекултивације Колубарског басена до сада укупно коришћено 25 врста шумског дрвећа, као и преко 20 жбунастих врста и украсних форми (Посебна шумскопривредна основа за Газдинску јединицу “РЕИК Колубара“). Поред њих, на депосолима се спонтано јављају и друге врсте дрвећа, жбуња и зељастих биљака.

У Костолачком басену у погледу структуре површина на којима је изведена биолошка рекултивација, шумска рекултивација обухвата 318 ha или 68,5% а пољопривредна рекултивација обухвата 144 ha или 31,5%. На укупној површини под шумама, под багремовим културама се налази око 70 (%), еуроамеричким тополама око 10 (%), црни бор учествује такође са 10 (%) и остале врсте четинара и лишћара са 10 (%).

У оквиру подпоглавља 1.2 и 1.3, кандидат описује карактеристике засада топола и врба и засада кратке опходње за производњу биомасе. Засади кратке опходње подразумевају употребу брзорастућих врста дрвећа и одликују се великом изданачком снагом и способношћу да образују мноштво избојака након сече. Опходња траје 2-6 година и цео систем (припрема земљишта, садња, контрола корова, сеча) више личи на пољопривреду него на шумарство. Најчешће врсте у употреби су тополе и врбе. Ове врсте имају велики прираст, чак и на сиромашнијим стаништима. Не захтевају ђубрење и ђубрење азотом нема никакав позитивни утицај на принос. Захваљујући присуству ендодитских бактерија, већина брзорастућих врста топола и врба је способна да везује азот.

У поглављу **2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА И ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ** (стр. 17), кандидат као основни циљ истраживања наводи изналажење оптималних метода подизања и прихране шумских засада кратке опходње на пределима деградираним површинском експлоатацијом угља.

На основу постављених научних циљева, кандидат дефинише следеће полазне хипотезе:

- да је на депосолу могуће оснивање засада кратке опходње топола и врба,
- да примена чеповања, угљеног муља и ђубрива различито утиче на продукцију биомасе различитих клонова топола и врбе,
- да ће примена угљеног муља и ђубрива позитивно утицати на производњу биомасе.

У поглављу **3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА** (стр. 18-40), Кандидат наводи да су истраживања обухватила две фазе:

- 1) Теренска истраживања: утврђивање броја преживелих ожиљеница (NSS) и мерење елемената раста (висина садница (H) и пречника у кореновом врату (D)).
- 2) Лабораторијска истраживања: мерења биомасе надземног дела у свежем стању (FPW), биомасе надземног дела у сувом стању (SDW), одређивање горње топлотне вредности (HHV) и мерење влажности посечене биомасе (MC).

У оквиру подпоглавља 3.1, кандидат наводи да је опис локалитета на коме је основан оглед. Оглед са садницама брзорастућих дрвенастих врста топола клона I-214 и M-1 и врбе клона Ингер основан је на површини одлагалишта површинског копа Поља „Д” у Барошеву, који се налази у оквиру ПД РБ „Колубара“. Просторно гледано, у односу на постојеће површинске копове локалитет за оглед се налази у источном делу ПД РБ „Колубара“, на локалитету „Расадник“ „Колубара Услуга“ д.о.о. у Барошеву, у близини Лазарева.

Поред локације огледа, описане су и физичко-хемијске особине депосола, а дат је и опис коришћеног репродуктивног материјала.

У оквиру поглавља 3.2, кандидат наводи да је за потребе педолошких истраживања са огледне површине узето шест узорак земљишта са три профила. У оквиру профила узорци су узети са две дубине, једна је од 0 до 30 cm, а друга од 30 до 60 cm дубине. Такође, узет је и узорак угљеног муља који је пореклом из постројења за пречишћавање отпадних вода насталих у процесу оплемењивања угља у погону „Колубара Прерада“, који је у огледу коришћен као органо-минерално ђубриво за прихрану садница.

Такође дат је и опис оснивања огледа. Оглед је основан на депосолу површинског копа

Поља „Д“, на локалитету расадника „Колубара Услуга“ д.о.о. у Барошевацу, у близини Лазаревца. Припрема огледне површине извршена је у априлу 2013. године орањем и тањирањем. Укупна површина огледног поља износила је 10 ари, а димензије 50x20 m. У пролеће 2013. године (27. априла 2013. године), на припремљеном земљишту засађене су резнице клона I-214 и M-1, а у мају (07. маја 2013. године) резнице врбе Ингер.

Резнице топола M-1 и I-214 постављене су у 14 редова по 31 резница, са размаком између резница 0,5 m, а између редова 1,5 m. Резнице врбе Ингер сађене су у 18 редова по 26 резница у форми дуплих редова, где је растојање између два реда у двореду 0,75 m, а растојање између дворедова 1,5 m и размаком између резница у реду од 0,6 m. Посађено је укупно 434 резница тополе M-1, 434 резница тополе I-214 и 468 резница врбе Ингер.

На почетку друге вегетационе сезоне (2014. година) истовремено је било примењено пет третмана:

- 1) 5 kg муља по садници;
- 2) 10 kg муља по садници;
- 3) 15 kg муља по садници;
- 4) 0,2 kg ђубрива NPK 16:16:16 по садници;
- 5) чеповање неприхрањиваних садница.

Један део садница није третиран и коришћен је као контролни узорак (К). Унутар понављања, третмани су случајно распоређени, по систему случајних бројева (30 сетова са по 6 јединствених бројева) употребом алата Research Randomizer 4.0 (Urbanik and Pious 2013).

За прихрањивање су коришћени угљени муљ, настао у процесу пречишћавања отпадних вода из процеса оплемењивања угља у „Колубара-Прерада“, и вештачко ђубриво NPK 16:16:16 увезено из Русије.

Током прве године три пута је вршено окопавање садница и у летњем периоду коришћен је систем за заливање, у складу са метеоролошким условима. У другој и трећој години трајања експеримента редовно је кошена цела огледна површина.

Мерење елемената раста, пречника у кореновом врату и висине ожиљеница обављена су на огледу. За мерење пречника коришћено је дигитално помично мерило (нонијус, шублер), са тачношћу мерења 0,1 mm и летва за мерење висине са тачношћу од 1 cm.

Мерење биомасе обављено је у Лабораторији „Центра за аналитичка мерења“ Колубара-Прерада, на ваги тип SARTORIUS CP 12001 S-OCE, са тачношћу мерења од 0,1 g. Сушење узорака обављено је у лабораторијској сушници типа CLW 115 STD, на температури 68 ± 2 °C, у трајању од 48h. На основу измерених вредности масе у свежем и сувом стању десет биљака по третману, изведене су средње вредности масе по третману и означене су са M (g).

Лабораторијска мерења горње топлотне вредности (ННВ) и садржаја воде % обављена су у Лабораторији „Центра за аналитичка мерења“ Колубара-Прерада, према стандардним методама.

За статистичку обраду резултата мерења, коришћене су стандардне статистичке методе и тестови.

У поглављу 4. **РЕЗУЛТАТИ** (стр. 41-113), кандидат износи резултате својих истраживања. Преживљавање тополе је зависило од клона. Прву сезону раста је преживело 76,27% ожиљеница тополе клона M1, и свега 35,48% ожиљеница тополе клон I-214. Највећи, скоро апсолутни, проценат преживљавања у првој сезони раста имала је врба клон Ингер (99,57%).

У другој сезони раста, преживљавање ожиљеница тополе код клона M-1 се незнатно смањило, са 76,27% на 74,65%, док се код клона I -214 број преживелих ожиљеница у

односу на првобитни број пободених резница смањило са 35,48% на 25,81%. Преживљавање ожиленица врбе клона Ингер је и даље најбоље, мада се смањило са 99,57% на 91,67%.

Измерене вредности висине и пречника, у првој години истраживања, показују да се највећи број ожиленица сва три клона налази близу средњих вредности висина и пречника. Након прве сезоне раста, ожиленице тополе клона I-214 показују нешто веће средње вредности висина и пречника у односу на ожиленице тополе клона M-1 и врбе клона Ингер. Динамика раста пречника и висине је уједначена, током сезоне раста, код тополе клона M-1 и врбе клона Ингер, док је код тополе клона I-214 раст оба параметра израженији у другој половини сезоне раста.

У другој сезони раста код тополе клона I-214, највеће средње вредности висине и пречника су забележене код ожиленица третираних са 15 kg угљеног муља, док је код тополе клона M-1 и врбе клона Ингер највећи позитивни утицај на висину и пречник ожиленица имао третман са NPK ђубривом. Код сва три клона, најмање средње вредности висине и пречника су забележене након чеповања.

У другој сезони раста примена угљеног муља је имала негативан утицај на раст ожиленица клона M-1, јер су ожиленице третиране са све три дозе угљеног муља имале мању средњу вредност висине и пречника од ожиленица из контролне групе.

У трећој сезони раста, код тополе клона I-214, највеће средње вредности висине и пречника су забележене код ожиленица третираних са 15 kg угљеног муља по ожиленици, док је код тополе клона M-1 највећи позитивни утицај на висину (и пречник – одмах након третмана NPK ђубривом) ожиленица имао третман са 10 kg угљеног муља по ожиленици. Као и у другој сезони раста, највеће средње вредности висине и пречника ожиленица врбе клона Ингер у трећој сезони раста забележене су код третмана са NPK ђубривом. Код оба клона топола и код врбе клона Ингер, најмање средње вредности висине и пречника су забележене након чеповања.

Примена угљеног муља, која је имала негативан утицај на раст ожиленица тополе клона M-1 у другој сезони раста, у трећој сезони раста показује позитиван утицај при дозама до 10 kg по ожиленици.

Највећа продукција биомасе, три године након садње, код клона I-214 забележена је код третмана са NPK ђубривом, а најмања након чеповања. Највећа продукција биомасе код врбе клона Ингер забележена је код ожиленица третираних са 15 kg угљеног муља по ожиленици, а најмања након чеповања.

Измерена калоријска вредност врбе клон Ингер од 19,19 MJ/kg је значајно већа од вредности 16,6 MJ/kg коју Caslin et al. (2012) наводе за просечну калоријску вредност за врбу клон Ингер.

Ожиленице ни једног истраживаног клона нису успеле да образовањем већег броја изданака у две сезоне раста надокнаде губитак надземне биомасе услед чеповања.

Резултати истраживања указују на могућу употребу и позитиван ефекат коришћења угљеног муља у засадима кратке опходње топола. Позитиван утицај примене угљеног муља расте са временом и дозом примене. На основу резултата у трећој сезони раста, може се препоручити примена угљеног муља у засадима кратке опходње оба истраживана клона тополе, у дозама већим од 10 kg по садници.

Сумирањем резултата спроведених истраживања може се констатовати да се не потврђују препоруке да чеповање садница након прве сезоне раста позитивно утиче на продукцију биомасе у засадима кратке опходње.

У поглављу **5. ДИСКУСИЈА** (стр. 114-119) кандидат дискутује о резултатима свог истраживања, поредећи их са резултатима претходних истраживања са истим или сличним клоновима, као и другим засадима кратке опходње за производњу биомасе.

У поглављу **6. ЗАКЉУЧАК** (стр. 120-122) кандидат систематизовано износи

логичне закључке до којих је дошао кроз дискусију.

У поглављу **8. ЛИТЕРАТУРА** (стр. 123-134), кандидат износи списак од 103 релевантне референце које су у посредној или непосредној вези са истраживаном проблематиком.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу истраживања утицаја чеповања и прихрањивања на развој плантажа тополе и врбе за производњу биомасе на депосолима ПД РБ „Колубара“ д.о.о. Лазаревац, спроведених у периоду од 2013. до 2015. године, изведени су следећи закључци:

1. Преживљавање ожиљеница тополе у првој години није било задовољавајуће. Преживљавање тополе је зависило од клона. Прву сезону раста је преживело 76,27% ожиљеница тополе клона М1, и свега 35,48% ожиљеница тополе клон I-214. Највећи, скоро апсолутни, проценат преживљавања у првој сезони раста имала је врба клон Ингер (99,57%) .
2. Неповољни климатски услови (висока температура и одсуство падавина), квалитет садног материјала (прекидање ризогенезе) и касна садња имали су значајан утицај на смањено преживљавање топола, посебно клона I-214.
3. Преживљавање ожиљеница врбе клона Ингер у другој години смањено је са 99,57% на 91,67%. Преживљавање ожиљеница тополе у другој години код клона М-1 је незнатно смањено са 76,27% на 74,65%, док се код клона I-214 број преживелих ожиљеница, у односу на првобитни број посађених резница, смањило са 35,48% на 25,81%, што се може приписати различитој адаптивности клонова.
4. У првој години истраживања највећи број ожиљеница сва три клона се налази близу средњих вредности висина и пречника. Саднице клона I-214 показују нешто веће средње вредности висина и пречника након прве сезоне. Динамика раста пречника и висина је уједначена током сезоне раста клона М-1 и врбе клон Ингер, док је код клона I-214 раст оба параметра израженији у другој половини сезоне раста.
5. У другој сезони раста, код клона I-214 највеће средње вредности висине и пречника су забележене код ожиљеница третираних са 15 kg угљеног муља, док је код тополе клона М-1 и врбе клон Ингер највећи позитивни утицај на висину и пречник ожиљеница имао третман са NPK ђубривом. Код сва три клона, најмање средње вредности висине и пречника су забележене након чеповања.
6. У другој сезони раста не може се потврдити утицај третмана на раст ожиљеница тополе, јер генотипови (клонови) различито реагују на третмане. Примена угљеног муља је имала негативан утицај на раст ожиљеница клона М-1, јер су саднице третмане са све три дозе угљеног муља имале мању средњу вредност висине и пречника од ожиљеница из контролне групе.
7. У трећој сезони раста, код клона I-214 највеће средње вредности висине и пречника су забележене код ожиљеница третираних са 15 kg угљеног муља по садници, док је код клона М-1 највећи позитивни утицај на висину ожиљеница (и пречник–одмах након третмана NPK ђубривом) имао третман са 10 kg угљеног муља по садници. Код оба клона, најмање средње вредности висине и пречника су забележене након чеповања. Као и удругој сезони раста, највеће средње вредности висине и пречника ожиљеница врбе у трећој сезони раста забележене су код третмана са NPK ђубривом, а најмање после чеповања.
8. Примена угљеног муља, која је имала негативан утицај на раст ожиљеница клона М-1 у другој сезони раста, у трећој сезони раста показује позитиван утицај

- при дозама до 10 kg по садници.
9. Највећа продукција биомасе три године након садње код клона I-214 забележена је код третмана са NPK ђубривом, а најмања након чеповања. Највећа продукција биомасе код врбе забележена је код ожиљеница третираних са 15 kg угљеног муља по садници, а најмања након чеповања.
 10. Измерена калоријска вредност врбе клон Ингер од 19,19 MJ/kg је значајно већа од вредности 16,6 MJ/kg, коју Caslin et al. (2012) наводе за просечну калоријску вредност за врбу клон Ингер.
 11. Саднице ни једног испитивног клона нису успеле да образовањем већег броја избојака у две сезоне раста надокнаде губитак надземне биомасе услед чеповања.
 12. Резултати овог истраживања не потврђују препоруке да чеповање ожиљеница након прве сезоне раста позитивно утиче на продукцију биомасе у засадима кратке опходње.
 13. Резултати овог истраживања указују на могућу употребу и позитиван ефекат угљеног муља у засадима кратке опходње топола. Позитиван утицај примене угљеног муља расте са временом и дозом примене. На основу резултата у трећој сезони раста, може се препоручити примена угљеног муља у засадима кратке опходње оба испитивана клона тополе и клона врбе, у дозама већим од 10 kg по ожиљеници.
 14. Препорука је да огледе са тополама и врбом треба заснивати на површинама које

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Резултати до којих је кандидат дошао током својих истраживања презентовани су на 134 стране куцаног текста, логичним редоследом, прегледно и систематично, са 101 табелом, 42 графикона, 8 шема и 15 слика.

У табелама су приказани:

- Преглед пошумљених површина у ПД РБ „Колубара“
- Преглед главних карактеристика засада кратке опходње густе садње
- Физичко-хемијске особине испитиваних узорака земљишта
- Физичко-хемијске особине угљеног муља
- Преглед елемената раста у првој години
- Преглед елемената раста у другој години
- Преглед елемената раста у трећој години
- Анализа варијансе елемената раста у првој години
- Анализа варијансе елемената раста у другој години
- Анализа варијансе елемената раста у трећој години
- Груписање средњих вредности елемената раста у првој години на основу Post-Нос Tukey HSD-теста
- Груписање средњих вредности елемената раста у другој години на основу Post-Нос Tukey HSD-теста
- Груписање средњих вредности елемената раста у трећој години на основу Post-Нос Tukey HSD-теста
- Утицај чеповања на раст
- Утицај чеповања и прихрањивања на биомасу
- Топлотна моћ биомасе топола и врбе

На графиконима су приказани:

- Количина падавина
- Процентни преживљавања
- Преглед елемената раста у првој години

- Преглед елемената раста у другој години
- Преглед елемената раста у трећој години
- Анализа варијансе елемената раста у првој години
- Анализа варијансе елемената раста у другој години
- Анализа варијансе елемената раста у трећој години
- Груписање средњих вредности елемената раста у првој години на основу Post-Нос Tukey HSD-теста
- Груписање средњих вредности елемената раста у другој години на основу Post-Нос Tukey HSD-теста
- Груписање средњих вредности елемената раста у трећој години на основу Post-Нос Tukey HSD-теста
- Утицај чеповања на раст
- Утицај чеповања и прихрањивања на биомасу
- Топлотна моћ биомасе топола и врбе

На сликама су приказани:

- Сателитски снимак локалитета огледа
- Резнице
- Припрема површине на којој је заснован оглед
- Вештачко ђубриво и угљени муљ
- Третмани
- Инструменти за мерење елемената раста
- Средња дневна температура
- Просторна расподела количине падавина у процентима одступања од нормале током пролећа
- Просторна расподела количине падавина током лета

На шемама су приказани:

- Експериментални дизајн
- Распоред понављања третмана по колонама

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

На основу изнетог у овом извештају, Комисија констатује да је докторска дисертација кандидата мр Небојше Тодоровића, написана у складу са наводима у пријави теме. Недостаци докторске дисертације који су могли утицати на резултате истраживања нису уочени.

Дисертација садржи све битне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима комисије, изјаву захвалности, резиме на српском и енглеском језику, садржај, текст рада по поглављима, литературу, биографију аутора, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

Истраживања спроведена у оквиру ове докторске дисертације представљају значајан допринос оснивању засада кратке опходње за производњу биомасе на депосолима, а такође пружају добру основу за практичан рад на биолошкој рекултивацији одлагалишта. Резултати указују на могућност и оправданост оснивања засада кратке опходње за производњу биомасе на депосолима.

Имајући у виду да се, као услов за одбрану докторске дисертације, поставља објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је кандидат овај услов испунио, објавивши један SCI рада из категорије M 23: (Devetaković J, Stanković D, Ivetić V, Mitrović B, Todorović N (2016) THE CONCENTRATION OF Zn, Mn AND Fe IN LEAVES OF *Ulmus laevis* Pall. AT VELIKO RATNO OSTRVO ISLAND (BELGRADE, SERBIA). Carpatian Journal of Earth and Environmental Sciences, in press).

На основу начињеног извештаја и изнете оцене докторске дисертације, Комисија сматра да је докторска дисертација Магистра Небојше Тодоровића методски успешно обрађена и да третира актуелну материју на нивоу неопходном карактеру рада. Истраживања су методски и обимом у потпуности обављена у складу са пријављеном темом, за коју је Веће Научних области Биотехничких наука, Универзитета у Београду, дало сагласност.

Полазећи од свих наведених чињеница, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Шумарског факултета да докторску дисертацију кандидата мр Небојше Тодоровића под насловом „УТИЦАЈ ЧЕПОВАЊА И ПРИХРАЊИВАЊА НА РАЗВОЈ ПЛАНТАЖА ТОПОЛЕ И ВРБЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ БИОМАСЕ НА ДЕПОСОЛИМА ПД РБ „КОЛУБАРА“ Д.О.О.- ЛАЗАРЕВАЦ“ прихвати за јавну одбрану ради стицања научног степена доктора биотехничких наука-област шумарске науке.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Владан Иветић, ванр. проф.
Универзитета у Београду – Шумарског факултета

Др Драгица Вилотић, ред.проф.
Универзитета у Београду – Шумарског факултета

Др Милан Кнежевић, ред. проф.
Универзитета у Београду – Шумарског факултета

Др Бранко Стајић, доцент
Универзитета у Београду – Шумарског факултета

Др Милорад Веселиновић, виши научни сарадник
Института за шумарство у Београду
