

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Зелінського Богдана Валерійовича на тему «Ріст і розвиток енергетичних плантацій верб залежно від едафічних умов та агротехніки на маргінальних землях Київського Полісся», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

Актуальність теми полягає у розробці наукових основ і практичних пропозицій щодо добору сортів верб, які найбільш придатні для вирощування на енергетичних плантаціях у ґрунтово-кліматичних умовах України та створення ефективних технологічних схем їх створення та експлуатації. В основу дисертаційної роботи покладено дані польових дослідів, в результаті проведення яких визначено найбільш ефективну густоту стояння та схему садіння верби прутовидної, доповнені дослідженнями з оптимізації застосування азотних добрив, що забезпечило максимальну продуктивність біomasи.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2016–2019 pp. і є складовою частиною досліджень відділу технологій вирощування та переробляння біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно з ПНД 16 «Біоенергетичні ресурси» за завданнями: 16.00.03.09 П «Розробити теоретичні основи механізованих технологій вирощування енергетичної верби та тополі для виробництва твердих видів біопалива» (номер державної реєстрації 0116U002199, 2016–2018 pp. та 16.00.03.21 П. «Оптимізувати елементи технології вирощування енергетичної біomasи рослин родини вербові (Salicaceae)» (номер номер державної реєстрації 0119U001127, 2019–2020 pp.).

Метою дослідження було оцінити біологічні та екологічні особливості різних видів і форм верб та удосконалити технологію їх вирощування на енергетичних плантаціях, створюваних на маргінальних землях Київського Полісся.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірності. Дослідження проведені відповідно до програм та методик, що відповідають меті дисертаційної роботи. Наукові положення за результатами досліджень, висновки та практичні рекомендації обґрунтовані. Досліджувані елементи технології вирощування, а саме застосування азотних добрив, густота садіння живців, сортові особливості енергетичної верби мають економічну та енергетичну обґрунтованість.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексних дослідженнях особливостей росту та розвитку енергетичних плантацій верби прутовидної в другому циклі вирощування, а також вивчені впливу підживлення на початку вегетації другого обороту її вирощування. Встановлено вплив густоти садіння та удобрення плантацій верби прутовидної на продуктивність досліджуваних сортів впродовж другого циклу вирощування.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально підтверджено доцільність застосування найбільш ефективної густоти стояння та схеми садіння верби прутовидної. Отримано максимальні результати продуктивності біomasи за вирощування плантацій верби прутовидної в другому циклі та необхідність проведення садіння в них спареними рядами. Доведено, що

для закладки швидкого росту та розвитку рослин верби в другому циклі вирошування необхідне внесення 70 кг/га д. р. азоту на початку вегетації після першого трирічного обороту заготівлі біомаси.

Повнота викладення наукових положень дисертації у відкритому друці. Результати дисертації Зелінського Богдана Валерійовича опубліковані в 12 наукових працях, зокрема три статті у фахових виданнях України, одна стаття у періодичному науковому виданні іншої держави, яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та Європейського Союзу (ЄС), методичних рекомендаціях та семи тезах доповідей у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій. Положення за темою дисертації, які містяться в публікаціях, не суперечать результатам проведених досліджень і не викликають сумнівів.

Оцінка змісту дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Зелінського Б. В. викладена на 141 сторінках формату А 4 комп'ютерного набору. Складається із вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, містить 24 таблиці та 19 рисунків. Список використаних джерел налічує 202 найменування, з яких 78 латиницею.

У вступі дисертації автором обґрунтовано актуальність теми, її зв'язок з науковими програмами. Сформульовано мету і задачі, об'єкт і предмет досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У розділі 1 «Зарубіжний та вітчизняний досвід вирошування верби (*Salix L.*) і використання її біомаси як джерела енергії» (огляд літератури) дисерант висвітлює основні напрями отримання енергетичної біомаси з рослинної сировини, розкриває вплив різних норм удобрення впродовж кількох циклів вирошування на формування продуктивності кращих сортів верби в різних ґрунтово-кліматичних умовах Європи та України.

У розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» дана характеристика ґрунтово-кліматичних умов, проаналізовано метеорологічні умови вегетаційних періодів вирошування енергетичних плантацій верби в роки досліджень, представлені схеми дослідів та методика проведення досліджень.

Огляд цих матеріалів свідчить, що дисертація виконана на сучасному науково-методичному рівні, а основні висновки добре обґрунтовані фактичним матеріалом.

У розділі 3 «Особливості створення енергетичних плантацій верби на перезволожених ґрунтах Київського Полісся» показано, що найбільший приріст на початку другого циклу вирошування показали рослини сорту 'Тора' за схеми садіння 0,75-1,50-0,75 м та густоти 12 тис. шт/га і становили 4,61 м.

Плантації сорту 'Збруч' мають в досліджуваних умовах значно більшу продуктивність біомаси за всіх варіантів густоти стояння рослин. При цьому продуктивність біомаси зростає зі збільшенням кількості висаджених живців, досягаючи максимальних показників у сорту 'Збруч' – 9,84 т/га, у сорту 'Тернопільська' – 3,29 т/га і у верби тритичинкової – 1,51 т/га за висаджування 20 тис. живців на 1 га. На торф'яно-болотних ґрунтах Київського Полісся із двох досліджуваних сортів верби прутоподібної та верби тритичинкової для вирошування енергетичної біомаси доцільно вирощувати сорт 'Збруч'.

На лучно-болотних ґрунтах Київського Полісся на свіжому і вологому легкосуглинковому ґрунті верба тритичинкова значно перевищує за урожайності енергетичної біомаси верби шерстистопагінцеву і прутовидну.

У розділі 4 «Формування продуктивності енергетичних плантацій верби на свіжих ґрунтах різної родючості» представлено ретельний аналіз впливу внесення мінеральних добрив, що сприяли росту і розвитку рослин на початку другого циклу вирощування та потужному відростанню біомаси. У середньому за три роки вирощування енергетичної верби найбільшу урожайність сухої біомаси (18,2 т/га у рік) одержано на темно-сірому легкосуглинковому ґрунті за найбільшої густоти садіння (20 тис. шт./га) та внесення максимальної дози добрив (з розрахунку $N_{60}P_{200}K_{200}$).

Проведені в таких ґрунтових умовах дослідження семи сортів верби прутовидної, в тому числі 'Тернопільської' і 'Тори', які досліджувалися також у перезволожених умовах, показали, що досліджувані сорти відзначалися на супіщаних ґрунтах вищими показниками укорінення живців (до 94,7 %) і більшими висотами пагонів ($163,7 \pm 8,02$ см), ніж на торф'яно-болотному ґрунті, що вказує на більшу придатність дерново-підзолистих супіщаних достатньо зволожених ґрунтів для вирощування енергетичних плантацій верби, ніж торф'яно-болотних.

У п'ятому розділі «Фізіологічні особливості накопичення енергетичної біомаси верби та економічна й енергетична ефективність її вирощування на маргінальних землях Полісся України» встановлений вплив елементів технології вирощування та сортових особливостей на фотосинтетичні показники, економічну та енергетичну ефективність технології вирощування енергетичної верби в другому циклі вирощування.

Найбільшу площину листкової поверхні формують насадження сорту 'Тернопільська' на супіщаному ґрунті – від 22,0 до 31,3 тис. м²/га, а на торф'яно-болотному – сорт 'Збруч' (від 17,2 до 27,5 тис. м²/га). За тривалості вегетаційного періоду в межах 155–166 діб середній фотосинтетичний потенціал за варіантами досліду становив від 1,67 до 5,06 млн м²діб/га, зростаючи зі збільшенням густоти садіння рослин і площини листкового апарату.

У всіх варіантах дослідів на торф'яно-болотному ґрунті після перших трьох років вирощування енергетичної біомаси верби отримано збитки від 25,92 до 39,15 тис. грн/га. Найменшими збитки виявилися на контрольному варіанті, де не були внесені мінеральні добрива.

Вирощування енергетичної верби на дерново-підзолистих ґрунтах на всіх варіантами досліду отримано достатньо близькі показники коефіцієнта енергетичної ефективності – від 5,71 до 7,63. Максимальними їх значення (від 6,94 до 7,62) виявилися за внесення більшої дози добрив ($N_{60}P_{200}K_{200}$).

Висновки і рекомендації виробництву не викликають сумнівів. Вони є логічним підсумком проведених експериментальних досліджень, які свідчать про їх методичну, наукову і практичну цінність. Завдання, які поставив здобувач перед початком проведення досліджень в повному обсязі виконані.

Зауваження та побажання. У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Зелінського Богдана Валерійовича, рівень її актуальності, наукової та практичної значимості, повноту методичної, теоретичної та прикладної основи

досліджень, вважаю за доцільне вказати на окремі зауваження, недоліки та висловити побажання:

1. У розділі 1 «Зарубіжний та вітчизняний досвід вирощування верби (*Salix L.*) і використання її біомаси як джерела енергії» недостатньо розкрито питання різних схем посадки та густоти садіння плантацій верби прутовидної, що були досліджені зарубіжними вченими. Розширення огляду літератури з даного питання значно б збагатило дисертаційну роботу.

2. У розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» бажано було б подати опис сортів, що досліджувалися та вказати їх оригінаторів.

3. Частину досліджень проводили на базі Боярського лісництва ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» (табл. 3.6-3.8), про що відсутня інформація у Розділі 2.

4. На стр. 75 автор робить висновок, «..... про доцільність використання в досліджуваних умовах живців завдовжки більше 40 см, тобто кілків». Проте, у досліді 2 максимальна довжина живців була 40 см і в роботі відсутнє визначення поняття «кілків».

5. На стр. 76 дисерант відмічає «Іноді в літературі трапляються рекомендації нарізати живці верб і тополь з косим нижнім зрізом, для забезпечення кращого їх укорінення». Проте, відсутні посилання на наукові джерела.

6. Потребує пояснення автором, чому в другий рік вегетації різко знижується густота стояння рослин за косого нижнього зрізу нарізання живців (табл. 3.5).

7. Де-яку кількість рисунків, доцільно було б перенести у додатки. У розділі 4, а саме в підписах до рисунків 4.10 і 4.11 кореляційно-регресійного аналізу не вказані роки проведення досліджень. Проте чіткий аналіз рівнянь кореляції з вказаною часткою впливу коефіцієнта детермінації нівелює незначні технічні недоліки.

8. Потребує редакційної правки назва підрозділу 5.1. «Фотосинтетичний потенціал енергетичних плантацій верби на торф'яно-болотному та супіщаному ґрунтах». Адже, окрім фотосинтетичного потенціалу в ньому наведені результати досліджень із визначення виходу сухої біомаси, площа листкової поверхні та інших показників фотосинтетичної діяльності насаджень верби, а не лише фотосинтетичного потенціалу.

9. У підрозділі 5.2. «Економічна ефективність вирощування енергетичних плантацій верби на різних типах ґрунтів» було б доцільно провести розрахунки та показати період окупності плантацій верби енергетичної на різних ґрунтах, що підвищило б практичну цінність даної роботи.

10. Окрім зазначених зауважень у дисертації зустрічаються незначні стилістичні неточності та окремі граматичні помилки. Наприклад, «багатства ґрунту» замість родючості ґрунту (стр. 91) та ін.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Зелінського Богдана Валерійовича на тему «Ріст і розвиток енергетичних плантацій верб залежно від едафічних умов та агротехніки на маргінальних землях Київського Полісся» є завершеною науково-дослідною роботою, виконаною на актуальну тему. Здобувач досяг поставленої мети щодо наукового обґрунтування та встановлення впливу елементів технології вирощування на урожайність

енергетичної біомаси верби прутовидної в умовах північних районів Київської області.

На основі викладеного вище та враховуючи важливість теми дослідження й отриманих здобувачем наукових результатів, підтверджених достатнім обсягом наукових публікацій та повною мірою апробованих у виробництві вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затверженному постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, а її автор Зелінський Богдан Валерійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія».

Офіційний опонент,
канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва
Національного університету біоресурсів і
природокористування України



Юник А.В.

27.12.2021 р.



Підпис офіційного опонента підтверджую
начальник відділу кадрів НУБіП України

Михайліченко М.В.