

ЗАТВЕРДЖУЮ:



Директор Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
доктор с.-г. наук, професор
О.І. Присяжнюк
16 червня 2026 року

ВИСНОВОК ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

ЛЕВЧУКА Тимура Анзоровича тему: «Ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби прутовидної (*Salix viminalis* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія»

ВИТЯГ

з протоколу №2 від 11 червня 2026 року розширеного засідання відділу селекції і сталих технологій вирощування та перероблення біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Присутні: Ганженко О.М. д. с-г. н., с.н.с.; Гументик М.Я. д. с-г. н., с.н.с.; Сторожик Л.І., д. с-г. н., професорка; Присяжнюк О.І., д. с-г. н., професор; Сінченко В.М., д. с-г. н., професор; Доронін В.А., д. с-г. н., професор; Саблук В.Т. д. с-г. н., професор; Фучило Я.Д. д. с-г. н., професор; Макух Я.П. д. с-г. н., професор; Зінченко О.А., к. с-г. н., с.д., Ременюк С.О., к. с-г. н., с.н.с.; Різник В.М., к. с-г. н., с.д., Мошківська С.В. к. с-г. н., с.д.

Слухали: доповідь роботи ЛЕВЧУКА Тимура Анзоровича тему: «Ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби прутовидної (*Salix viminalis* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – «Агрономія». Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор, ФУЧИЛО Ярослав Дмитрович

Запитання до здобувача ставили:

Сторожик Л.І.: Чим обумовлена актуальність вирощування верби прутовидної як енергетичної культури в умовах України? У чому полягають переваги верби прутовидної порівняно з іншими багаторічними

біоенергетичними культурами? Які ґрунтово-кліматичні особливості Правобережного Лісостепу найбільше впливають на ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби?

Сінченко В.М.: У чому полягає наукова новизна проведених Вами досліджень? Які елементи технології вирощування енергетичної верби були удосконалені за результатами дисертаційної роботи? За якими критеріями для досліджень було відібрано сорти 'Tordis', 'Inger', 'Wilhelm', '082', '1047' та '1057'?

Саблук В.Т.: Які біологічні та господарсько цінні особливості досліджуваних сортів визначали їх продуктивність? Як тривалість циклу вирощування впливала на ріст пагонів і накопичення сухої біомаси верби? Яка періодичність заготівлі біомаси виявилася найбільш ефективною для досліджуваних сортів і чому?

Макух Я.П.: Чому продуктивність окремих сортів істотно відрізнялася за однакових ґрунтово-кліматичних умов вирощування? Які біометричні показники найбільш тісно пов'язані з урожайністю сухої біомаси верби? Чи встановлено залежність між висотою рослин, діаметром пагонів, кількістю пагонів у куці та загальною продуктивністю плантацій?

Зінченко О.А.: Як змінювалися вміст сухої речовини, зольність, целюлоза, геміцелюлоза та лігнін у біомасі досліджуваних сортів? Чи завжди підвищення врожайності біомаси супроводжувалося зростанням її енергетичної цінності? За якими показниками оцінювали енергетичну ефективність вирощування верби прутувидної?

Різник В.М.: Яким чином густина насаджень впливає на висоту, діаметр і кількість пагонів верби прутувидної? Які методи статистичного аналізу були використані для оцінювання достовірності отриманих результатів? Як у дослідженнях визначали врожайність абсолютно сухої біомаси та чому саме цей показник є важливим?

Мошківська С.В.: Які погодні умови в роки проведення досліджень найбільше вплинули на формування продуктивності плантацій? Які з досліджуваних сортів виявилися найбільш адаптованими до посушливих або несприятливих погодних умов?

Доронін В.А.: Чим можна пояснити відмінності між сортами польської та шведської селекції за темпами росту й урожайністю біомаси? Як сортові особливості та тривалість циклу вирощування впливали на якісний склад енергетичної біомаси? Які показники якості біомаси є визначальними для її використання як твердого біопалива??

Здобувач дав ґрунтовні відповіді і пояснення на питання задані членами розширеного засідання відділу.

В обговоренні дисертаційної роботи прийняли участь: Гументик М.Я., Саблук В.Т., Сторожик Л.І., Доронін В.А., Макух Я.П., Ганженко О.М., Ременюк С.О., Сінченко В.М., Зінченко О.А.

УХВАЛИЛИ:

**ВИСНОВОК
ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ
ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

ЛЕВЧУКА Тимура Анзоровича тему: «Ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби прутувидної (*Salix viminalis* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія»

Актуальність теми. Актуальність теми дисертаційної роботи визначається необхідністю розширення використання відновлюваних джерел енергії, зменшення залежності України від викопних енергоносіїв та залучення до господарського використання малопродуктивних земель. Однією з перспективних біоенергетичних культур є верба прутувидна (*Salix viminalis* L.), яка характеризується високою інтенсивністю росту, значною продуктивністю біомаси, здатністю до багаторазового відновлення після зрізування та придатністю деревини для виробництва твердого біопалива. Водночас реалізація продуктивного потенціалу енергетичної верби істотно залежить від сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних умов, тривалості циклу вирощування та періодичності заготівлі біомаси. Недостатня вивченість адаптивності сортів іноземної і вітчизняної селекції та особливостей формування їхньої продуктивності в умовах Правобережного Лісостепу України зумовлює необхідність проведення комплексних досліджень. Тому встановлення закономірностей росту, розвитку, накопичення та якісних характеристик енергетичної біомаси різних сортів верби прутувидної, а також обґрунтування економічно й енергетично ефективних елементів технології її вирощування є актуальним науковим і практичним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, проектами, темами. Наукові дослідження виконано відповідно до тематичних програм, планів, завдань Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН на 2021-2025 рр. в рамках ПНД 26, 26.00.02.05 Ф «РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ОТРИМАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БІОМАСИ РОСЛИН РОДИНИ SALICACEAE У РІЗНИХ АГРОЛАНДШАФТАХ УКРАЇНИ», РК 0121U100383

Мета і завдання дослідження. Мета досліджень – оцінити біологічні та екологічні особливості різних сортів верби прутувидної та удосконалити технологію вирощування їх енергетичних плантацій в умовах Правобережного Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати стан і перспективи вирощування верби як сировини для виробництва твердого біопалива в Україні та світі;
- встановити особливості росту та накопичення енергетичної біомаси плантаціями досліджуваних сортів верби прутovidної за різних термінів заготівлі біомаси;
- встановити динаміку накопичення енергії у біомасі плантацій досліджуваних сортів верби прутovidної за різної циклічності збирання урожаю біомаси;
- оцінити кількісний і якісний склад енергетичної біомаси досліджуваних сортів верби прутovidної;
- здійснити енергетичну та економічну оцінки ефективності використання різних сортів верби прутovidної на енергетичні цілі

Наукова новизна: *Вперше* в умовах Правобережного Лісостепу України: встановлено особливості росту й розвитку плантацій шести сортів верби прутovidної за різних циклів вирощування і заготівлі енергетичної біомаси. *Удосконалено* технологію вирощування енергетичних плантацій верби прутovidної в досліджуваних ґрунтово – кліматичних умовах.

Отримали подальший розвиток питання ефективності застосування різних циклів вирощування енергетичної біомаси плантацій верби прутovidної для забезпечення максимальної їх продуктивності та біологічної стійкості.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами експериментальних досліджень було рекомендовано сорти верби прутovidної придатні для вирощування на енергетичних плантаціях в умовах Правобережного Лісостепу України та удосконалена технологія їх вирощування.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем самостійно опрацьовано та систематизовано наукові джерела вітчизняних і зарубіжних авторів за темою дисертаційної роботи, узагальнено сучасний стан досліджуваної проблеми, обґрунтовано актуальність наряду досліджень, визначено мету, сформульовано завдання та розроблено програму наукової роботи. Автор брав безпосередню участь у плануванні, закладанні та проведенні основних польових дослідів, виконанні обліків, спостережень і вимірювань. Отримані експериментальні дані здобувачем опрацьовано, проаналізовано із застосуванням методів статистичної обробки, на їх основі сформульовано основні наукові положення, висновки та практичні рекомендації виробництву.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідались і отримали позитивну оцінку на засіданнях науково – методичної комісії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків у 2023 – 2026 рр.,

V Міжнародній науково – практичній конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, (м. Малин, 21 березня 2023 року), студентській науково – практичній конференції «Ліс – об’єкт наукових досліджень» (24 квітня 2024 року, Малинський фаховий коледж), Міжнародній науково – практичній конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (19 травня 2022 р., м.Малин), II Всеукраїнській науково – практичній конференції до 205 – річчя з дня народження В. Є. фон Граффа, (м. Овруч – Малин, 08 листопада 2024 року), Міжнародній науково – практичній конференції (м. Івано – Франківськ, 9 жовтня 2025 року), Міжнародної науково – практичної конференції «Поліські наукові читання» – 2025 (м. Чернігів, 02–04 грудня 2025 р.)

Публікації. Основні результати дослідження за матеріалами дисертації опубліковано в трьох працях у фахових виданнях та шести тезах доповіді, які засвідчують їх апробацію.

Обсяг і структура дисертації. Матеріали дисертації викладено на 166 стор. комп’ютерного набору. Дисертація містить анотацію, вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел, який нараховує 189 найменувань, у т.ч. 163 латиницею, додатків. Матеріали подані у 15 таблицях та ілюстровано 19 рисунками.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Фучило Я.Д., Левчук Т.А. Продуктивність верби прутовидної залежно від сортових особливостей та періодичності заготівлі біомаси. // Біоенергетика / Bioenergy. № 1 (23). 2024. С. 16–18.

2. Левчук Т.А., Фучило Я.Д. Продуктивність шести сортів верби прутовидної за трирічного циклу заготівлі біомаси. Біоенергетика / Bioenergy. № 2 (24). 2024. С. 35 – 37. <https://doi.org/10.47414/be.2024.No2.pp35-37>

3. Fuchylo Ya. D., Levchuk T. A. Growth characteristics of foreign willow (*Salix viminalis* L.) varieties on leached chernozems of the Central Forest – Steppe. Plant Varieties Studying and Protection. № 2 (21). 2025. С. 94 – 99. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.21.2.2025.333455>

Тези доповідей на наукових конференціях

4. Фучило Я. Д., Левчук Т. А., Машир М. А. Ріст і продуктивність деяких сортів верби прутовидної на вилугуваних чорноземах Правобережного Лісостепу. // Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. Збірник матеріалів V Міжнародної науково – практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, 21 березня 2023 року. Малин: Вид – во МФК, 2023. С. 268

5. Левчук Тимур, Фучило Ярослав, Карпович Марина, Дзиба Богдан. Ріст деяких сортів верби прутovidної на вилугуваних чорноземах. Матеріали Студентської науково – практичної конференції «Ліс – об’єкт наукових досліджень» (24 квітня 2024 року, Малинський фаховий коледж). С.73 – 79.

6. Левчук Тимур, Ганженко Олександр, Фучило Ярослав. Ріст і продуктивність деяких сортів верби прутovidної на вилугуваних чорноземах Правобережного Лісостепу. Лісовирощування: історична та інноваційна діяльність у галузі лісового господарства [електронне видання] : збірник матеріалів II Всеукраїнської науково – практичної конференції до 205 – річчя з дня народження В. Є. фон Граффа, м. Овруч – Малин, 08 листопада 2024 року. Малин : Малинський фаховий коледж. Видавництво: МФК, 2024. С. 117 – 118.

7. Левчук Т., Фучило Я. Динаміка росту іноземних сортів верби прутovidної на вилугуваних чорноземах центрального Лісостепу України. Актуальні питання розвитку сільського господарства: теорія і практика: матеріали Міжнародної науково – практичної конференції (м. Івано – Франківськ, 9 жовтня 2025 року). Оброшине: Видавництво інституту сільського господарства Карпатського регіону, 2025. С. 90 – 93.

8. Присяжнюк О.І., Фучило Я.Д., Левчук Т.А. Оцінка адаптації деяких клонів енергетичної верби до ґрунтово – кліматичних умов за ефективністю функціонування фотосинтетичного апарату. Матеріали Міжнародної науково – практичної конференції «Поліські наукові читання» – 2025 м. Чернігів, 02–04 грудня 2025 р. Чернігів: НУ "Чернігівський колегіум" ім.Т.Г.Шевченка, 2025. С. 166 – 167

Визнати науково обґрунтованими такі висновки:

1. Аналіз сучасного стану використання біомаси в енергетиці засвідчив, що верба прутovidна є однією з найбільш перспективних деревних енергетичних культур для виробництва твердого біопалива. Її перевагами є висока інтенсивність росту, здатність до багаторазового відростання після зрізування, формування значної кількості лігноцелюлозної біомаси та можливість вирощування на землях, малоприсаєднаних для традиційного інтенсивного землеробства.

2. Встановлено, що продуктивність енергетичних плантацій верби прутovidної істотно залежить від сортових особливостей, тривалості циклу вирощування та здатності рослин до формування продуктивних пагонів. Сорти відрізнялися між собою за висотою кущів, довжиною й діаметром пагонів, кількістю пагонів на рослині, сирою та сухою масою біомаси, що зумовлювало різний рівень їхньої господарської цінності.

3. За трирічного циклу вирощування найвищі показники росту та накопичення біомаси забезпечили сорти ‘1052’, ‘1047’ (‘Gigantea’) та ‘Inger’. Середня висота кущів досліджуваних сортів змінювалася від 409,3 см у сорту

‘Tordis’ до 517,3 см у сорту ‘1052’. Високими показниками росту також характеризувалися сорти ‘1047’, ‘Wilhelm’, ‘Inger’ та ‘082’, що підтверджує значну роль генотипу у формуванні продуктивності насаджень.

4. Урожайність сухої біомаси за трирічного циклу вирощування істотно різнилася між сортами. Найвищу продуктивність забезпечив сорт ‘1052’ – 27,81 т/га. Дещо нижчі, але також високі показники сформували сорти ‘1047’ (‘Gigantea’) – 26,06 т/га та ‘Inger’ – 23,77 т/га. Сорт ‘082’ (‘Warm-maz’) забезпечив 21,24 т/га сухої біомаси. Значно нижчою продуктивністю характеризувалися сорти ‘Wilhelm’ – 13,61 т/га та ‘Tordis’ – 8,85 т/га.

5. Дослідження біометричних показників підтвердило, що формування врожаю біомаси залежить від комплексної взаємодії висоти рослин, довжини пагонів, їх діаметра, кількості пагонів на кущ і маси одного куща. Висока продуктивність сорту не завжди визначалася лише одним морфометричним показником, а була результатом поєднання інтенсивного росту, достатньої кущистості, доброї збереженості рослин і здатності до накопичення сухої речовини.

6. За триваліших циклів вирощування встановлено, що надмірне подовження періоду без зрізування до восьми років є менш ефективним. У восьмирічних насадженнях спостерігалось зниження середньорічного приросту біомаси, що пов’язано зі сповільненням ростових процесів, частковим пошкодженням пагонів, відмиранням верхівок і зменшенням інтенсивності формування продуктивної деревної маси. Тому для енергетичного використання доцільнішими є коротші ротаційні цикли, які забезпечують вищу середньорічну продуктивність.

7. Встановлено, що біомаса досліджуваних сортів верби прутovidної є цінною лігноцелюлозною сировиною для виробництва твердого біопалива. Її основними структурними компонентами є целюлоза, геміцелюлоза та лігнін. Якісні показники біомаси між сортами відрізнялися незначно, тому вирішальним чинником формування енергетичного виходу з одиниці площі була урожайність сухої речовини.

8. За трирічного циклу вирощування найвищий розрахунковий вихід енергії забезпечив сорт ‘1052’ – 445,0 ГДж/га, або 148,3 ГДж/га/рік. Сорт ‘1047’ (‘Gigantea’) сформував 417,0 ГДж/га, або 139,0 ГДж/га/рік, а сорт ‘Inger’ – 380,3 ГДж/га, або 126,8 ГДж/га/рік. Сорт ‘082’ (‘Warm-maz’) забезпечив 339,8 ГДж/га, або 113,3 ГДж/га/рік. Нижчі показники енергетичної продуктивності отримано у сортів ‘Wilhelm’ і ‘Tordis’.

9. Енергетична оцінка довших циклів вирощування показала, що за шестирічного циклу найвищий середньорічний вихід енергії забезпечували сорти ‘Inger’ і ‘Wilhelm’ – відповідно 101,6 і 85,0 ГДж/га/рік, а серед сортів польської

селекції – ‘Marzencinski’ із показником 54,9 ГДж/га/рік. У восьмирічному віці середньорічний вихід енергії зменшувався; найвищі значення залишалися у сортів ‘Inger’ – 73,8 ГДж/га/рік та ‘Wilhelm’ – 62,2 ГДж/га/рік.

10. Економічна ефективність вирощування сортів верби прутувидної безпосередньо залежала від урожайності сухої біомаси. Найвищий умовно чистий прибуток і рівень рентабельності забезпечив сорт ‘1052’ – відповідно 48,43 тис. грн/га і 138,4 %. Високими економічними показниками також характеризувалися сорти ‘1047’ (‘Gigantea’) – 43,18 тис. грн/га умовно чистого прибутку і 123,4 % рентабельності та ‘Inger’ – 36,31 тис. грн/га і 103,7 %. Найнижчу економічну ефективність мав сорт ‘Tordis’, який за прийнятих розрахункових умов не забезпечив окупності виробничих витрат.

11. Комплексне оцінювання сортів за показниками росту, урожайності сухої біомаси, якості сировини, енергетичного виходу та економічної ефективності дало змогу виділити найбільш перспективні культивари для створення енергетичних плантацій у Правобережному Лісостепу України. До них належать ‘1052’, ‘1047’ (‘Gigantea’) та ‘Inger’, які забезпечили найкраще поєднання високої продуктивності, значного виходу енергії, позитивного економічного результату та придатності біомаси до використання як твердого біопалива.

12. Науково обґрунтовано, що ефективність вирощування верби прутувидної в умовах Правобережного Лісостепу України залежить від правильного добору сорту та оптимізації строків заготівлі біомаси. Перше зрізування доцільно проводити після формування достатньо розвиненої кореневої системи та надземної маси, а подальшу експлуатацію плантацій здійснювати за короткоротаційними циклами, які забезпечують стабільне відростання рослин і високий середньорічний вихід сухої біомаси.

13. Отже, вирощування верби прутувидної є перспективним напрямом виробництва відновлюваної енергетичної сировини в умовах Правобережного Лісостепу України. Використання сортів ‘1052’, ‘1047’ (‘Gigantea’) та ‘Inger’ дає змогу підвищити продуктивність енергетичних плантацій, забезпечити високий вихід сухої біомаси й енергії з одиниці площі, знизити собівартість продукції та підвищити ефективність виробництва твердого біопалива.

Пропонуються наступні рекомендації для застосування у виробництві:

1. Для створення енергетичних плантацій в умовах Правобережного Лісостепу України найбільш придатними є сорти верби прутувидної ‘1052’, ‘1047’ (‘Gigantea’) та ‘Inger’. Також перспективними для окремих умов вирощування є сорти ‘Wilhelm’ і ‘Marzencinski’. Менш придатними є культивари ‘Warm-maz’ та ‘Tordis’.

2. Оптимальна густина садіння енергетичних плантацій верби прутувидної становить 12–15 тис. живців на 1 га.

3. Для підвищення урожайності енергетичних плантацій верби прутувидної доцільно застосовувати трирічний цикл заготівлі біомаси. Першу заготівлю біомаси рекомендується проводити у віці чотирьох років

Ухвалили: 1. Рекомендувати дисертаційну роботу ЛЕВЧУКА Тимура Анзоровича тему: «Ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби прутувидної (*Salix viminalis* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія» до захисту.

2. Клопотати перед Вченою радою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України щодо створення разової спеціалізованої вченої ради для захисту дисертаційної роботи ЛЕВЧУКА Тимура Анзоровича тему: «Ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби прутувидної (*Salix viminalis* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія» у такому складі:

Голова ради: - д. с-г. н., с.н.с. **Гументик Михайло Ярославович**, завідувач лабораторії селекції і технологій вирощування біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Члени ради: - к. с-г. н., с.н.с. **Бойко Ірина Ігорівна**, завідувачка спеціалізованої контрольної-насінневої аналітико-технологічної лабораторії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (рецензент)

- к. с-г. н., с.н.с. **Ременюк Світлана Олександрівна**, учений секретар Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (рецензент)

- д. с-г. н., професор **Піковський Мирослав Йосипович**, професор кафедри фітопатології ім. академіка В.Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України (опонент)

- д. с-г. н., професор **Шлапак Володимир Петрович**, професор кафедри лісівництва Уманського національного університету (опонент)

Рішення прийнято відкритим голосуванням ОДНОГОЛОСНО.

Головуючий на засіданні:
завідувач лабораторії селекції і
технологій вирощування
біоенергетичних культур
Інституту біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН
доктор с-г. н., с.н.с.



Михайло ГУМЕНТИК