

## Відгук офіційного опонента

на дисертаційну роботу Мандровської Світлани Миколаївни  
«Агроекологічні основи введення в культуру проса прутувидного  
(*Panicum virgatum L*) в Лісостепу України », подану на здобуття наукового  
ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 –  
рослинництво

За останні 15 років виробництво енергії з біоенергетичних рослин у світі зросло удвічі, виробництво рідкого біопалива збільшилося у 5 разів. В енергобалансі України близько 40 % належить використанню природного газу, і це незважаючи на високий енергодефіцит держави. У передових країнах світу цей показник не перевищує 25 %. Частка відновлювальних джерел енергії у чотири рази менша, ніж у світі, і втричі – ніж у Євросоюзі. Тому біоенергетичні культури, такі як цукрове сорго, просо прутоподібне, міскантус, енергетична верба, тополя є альтернативою природному газу. Зниженню використання традиційних енергоносіїв може сприяти застосування енергетичного потенціалу сільськогосподарських культур як альтернативних видів біоенергетики. В Україні просо прутоподібне, або світчграс (*Panicum virgatum L.*) – це нова біоенергетична культура, яка може використовуватися для виробництва твердого палива (брикети, пелети). Тому дисертаційна робота Мандровської Світлани Миколаївни, яка направлена на інтродукцію проса прутувидного є важливою та актуальною

*Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.*  
Дисертаційна робота є складовою частиною науково-технічної програми Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України згідно з ПНД 22 ПНД 22 «Біоенергетичні ресурси» за завданнями 22.05.02.01.Ф. «Розробити теоретичні основи зонального розміщення та адаптивних технологій вирощування нових видів фітоенергетичних культур» (номер державної реєстрації 0111U003124) та 22.05.01.05.Ф. «Вивчити особливості формування насіння світчграсу та розробити спосіб підготовки і зберігання насіння до сівби з доброю схожістю» (номер державної реєстрації 0111U002480).

*Мета роботи* полягала у інтродукуванні культури проса прутоподібного і встановленні агроекологічних чинників формування його продуктивності та енергетичної цінності, розробити способи підготовки насіння до сівби та удосконалити елементи технології його вирощування в Лісостепу України.

*Наукова новизна отриманих результатів* полягає у теоретичному обґрунтованні та доцільності введення в культуру проса прутоподібного. Здобувачем проведено експертизу зразків проса прутоподібного різного еколого-географічного походження та виділено його високопродуктивні форми, визначено особливості формування морфо-біологічних ознак, урожайності надземної маси та енергетичної цінності проса прутоподібного залежно від сортових особливостей, вихідної густоти стояння рослин та передпосівної підготовки насіння; виявлено зразки з високою адаптивною

здатністю до умов вирощування різних ґрунтово-кліматичних зон України та розроблено нові елементи технології вирощування проса прутоподібного.

*Практичне значення одержаних результатів.* Отримані результати досліджень покладені в основу рекомендацій Визначення схожості насіння проса прутоподібного (світчграсу) *Panicum virgatum* L., створено сорт проса прутоподібного Морозко, який забезпечує врожайність сухої біомаси на рівні 17,3 т/га, вихід енергії – 259,5 ГДж/га.

*Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.* Висновки та рекомендації виробництву, які сформульовані у дисертації, є науково обґрунтованими, підтверджуються певним масивом статистично опрацьованого експериментального матеріалу, одержаного в процесі виконання роботи з використанням дисперсійного аналізу, економічно обґрунтовані.

*Структура та обсяг дисертації.* Дисертація викладена на 198 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Робота містить 36 таблиць, 27 рисунків і 20 додатків. Список використаних джерел – 283, з яких 108 – латиницею.

У вступі обґрунтовано необхідність виконання, актуальність і наукову новизну роботи, її практичну цінність, відображено апробацію, наведено загальний обсяг публікацій і задекларовано особистий внесок автора.

У першому розділі наведено аналіз досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених щодо біології культури проса прутоподібного. Проаналізовано та узагальнено експериментальні дані стосовно екотипів та ефективності застосування агротехнічних заходів з метою введення проса прутоподібного в культуру та формування його високопродуктивних агрофітоценозів як можливого джерела відновлювальної енергії.

Другий розділ присвячено висвітленню умов та методики проведення досліджень. У цьому розділі представлено ґрунтові умови та зазначено основні агрохімічні та фізико-хімічні характеристики ґрунту, охарактеризовано метеорологічні умови за роки проведення досліджень, наведено об'єкти і методики що застосовувалися за період проведення досліджень. У дослідженнях автор використовував класичні і сучасні методи та методики проведення польових досліджень у рослинництві, статистичного та математичного аналізування отриманих експериментальних результатів, що свідчить про їх достовірність.

У розділі 3 зосереджено увагу здобувача щодо вивчення питання з інтродукції, вивчення біологічних особливостей, росту й розвитку та формування продуктивності проса прутовидного за довготривалого використання. За результатами досліджень встановлено, що досліджувані зразки різняться як за біологічними, так і кількісними ознаками, зокрема у ранньостиглих зразків відмічена найбільша кількість кущів та густина травостою, а також інтенсивніше наростання вегетаційної маси, зокрема кількості стебел, висоти рослин.

Доведено, що за довготривалого використання забур'яненість посіву проса прутовидного зумовлюється як погодними умовами вегетаційного

періоду, так і вихідною густиною сходів культури. За тривалого використання відбувається природне само зрідження бур'янового угруповання. В умовах Лісостепу України встановлена адаптивна здатність, екологічна пластичність і стабільність досліджуваних зразків проса прутоподібного різного еколого-географічного походження за ознакою врожайності сухої маси та вихід енергії. Високо пластичними зразками у зоні недостатнього зволоження є зразки Канлоу, Шелтер, Картадж, а у зоні нестійкого зволоження сорт Морозко та зразок Канлоу. Встановлено, що найбільш адаптованим до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу є вітчизняний сорт проса прутоподібного Морозко, який виявився найбільш пластичним та стабільним і забезпечив вихід сирої біомаси 23,9 т/га, сухої – 17,3 т/га, твердого біопалива – 19,0 т/га, вихід енергії 259,5 ГДЖ/га.

У четвертому розділі здобувачем досліджено способи стимуляції на посівні якості насіння, ріст, розвиток і продуктивність рослин проса прутоподібного, а також ефективність сортування за аеродинамічними властивостями та питомою вагою насіння. Встановлено найбільший ефект від стимуляції насіння проса прутоподібного за передпосівного оброблення розчинами мікродобрив Рост-концентрат, та розчину солей цинку. Охолодження насіння за пониженої температури 10°C упродовж 14 діб і подальше його пророщування за постійної температури 20°C зменшує термін стану спокою і підвищує інтенсивність його проростання на 10–у добу до 61 %.

Встановлено, що оптимальним режимом сортування за аеродинамічними властивостями є такий, за якого у відходи потрапляє не більше 32 % насіння, а сортування насіння за питомою масою доцільно проводити в два етапи – I за поздовжнього кута нахилу робочої поверхні пневмостолу 2,0°, поперечний 0,5°, за повторного– поздовжній 2,5°, поперечний 0,5°.

У п'ятому розділі «Продуктивність проса прутоподібного залежно від вихідної густоти рослин і сортових особливостей» автор наводить результати щодо зміни густоти стояння культури за тривалого її використання. Експериментально встановлено, що залежно від вихідної густоти (норми висіву насіння) вихід біопалива з культури коливався в межах від 3,1 до 14,5 т/га, вихід енергії відповідно від 42,0 до 198,0 Гдж/га. Найвищі показники по виходу твердого біопалива та виходу енергії забезпечувала вихідна густина 2,5–3,0 млн. шт./га відповідно 13,6–14,5 т/га та 186,0–198,0 Гдж/га. За довготривалого використання, за урожайністю сирої біомаси перевагу мав зразок Кейв-ін-Рок, а за виходом сухої біомаси за зразком Аламо. У всі роки використання найвища врожайність в обох сортів як сирої, так і сухої біомаси отримана за вихідної густоти 3,0 млн. шт./га, але різниця врожайності біомаси за вихідної густоти 2,5 млн. шт./га була незначна відповідно 19,9 і 19,4 т/га у зразку Кейв-ін-Рок та 17,8 і 17,4 т/га у зразку Аламо.

У шостому розділі приведені дані економічного аналізу та біоенергетична оцінка. Встановлено, що високоефективним є вирощування проса прутоподібного сорту Морозко – забезпечуючи річний економічний ефект – 6033,2 грн./га, а

стимуляція насіння за норми висіву 7,7 кг/га, – 9,4–9,5 тис. грн. за коефіцієнта енергетичної ефективності 6,17 і 4,09.

Висновки дисертаційної роботи логічно випливають із результатів польових і лабораторних досліджень проведених автором.

Рекомендації виробництву теоретично і практично обґрунтовані, перевірені у виробничих умовах та впроваджені у виробництво.

Основні положення дисертації висвітлено у 25 наукових працях, у тому числі у 7 фахових виданнях України, 3 – наукових виданнях інших держав, 3 науково-практичних рекомендаціях, 1 методиці, 8 патентах України на корисну модель та 3 тези доповідей.

#### ***Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.***

Як кожна наукова робота, при всіх її позитивних аспектах варто відмітити окремі недоліки, зокрема:

1. У підрозділах 1.2-1.4 окрім посилання на зарубіжні джерела бажано було б посилатися і на дослідження вітчизняних вчених, які працюють із досліджуваною культурою, адже є наукові публікації щодо вирощування світчграсу і в ґрунтово-кліматичних умовах України.

2. Щодо пп. 1.4 то його, на мою думку необхідно було б розширити саме по складових (елементах) технології і їх впливу на формування продуктивності культури.

3. В аналізі погодних умов невдалими є представлені рисунки, які не повною мірою відображають відхилення зазначених показників від середньобогаторічних значень. Адже графічно значення повинно бути зазначене від середньобогаторічного показника а не від нуля.

4. У представленому досліді 1 необхідно було б зазначити країну-походження зразку, у дослідях 6 та 7 – марки машин на яких насіння довели до кондиції та незрозуміло з яким зразком чи сортом проводили ці дослідження.

5. У розділі 3 у пп. 3.1 не варто дублювати із огляду літературних джерел в яких умовах необхідно вирощувати екотипи прутovidного проса, крім того таблицю 3.1 необхідно було б розмістити у розділі 2 залишивши лише експериментальну частину.

6. Із представлених у таблиці 3.2 даних незрозуміло чи це є власні результати досліджень для певних умов, чи це опис згідно характеристики. Таблиці 3.3 та 3.4 мають невдалу назву, адже розкривається питання тривалості міжфазних періодів а власне в назві тривалість фаз розвитку.

7. Потребує пояснення чи дійсно умови року не впливали на кількість рослин досліджуваної культури. Адже за роками досліджень даний показник не може бути стабільним, маючи однакову густоту стояння рослин – 50, 150 та 250 шт/м<sup>2</sup>, окрім того на даний фактор також впливає і забур'яненість посівів, і в тексті Ви констатуєте, що у несприятливих умовах значна частина сходів була пригнічена і загинула.

8. Потребує уточнення в табл. 3.6 за який період досліджень наведені показники ЧПФ, адже ні в тексті, ні в описі нічого не відображено. Для об'єктивної оцінки аналізу формування показників площі листової

поверхні, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу необхідно було б підсилити результати математичними розрахунками чи статистичним аналізом.

9. Представлені результати на рисунку 3.2 показують, що вплив фактору «умови року» складають 54%, однак із таблиці 3.7 такої різкої відміни у кількості стебел досліджуваних зразків не відмічене – потребує пояснення чому так. Аналогічне питання і щодо формування висоти рослин (рис. 3.3). Щодо таблиці 3.7. то наведених значеннях НІР майбуть вкралася помилка а саме за варіювання показника кількості стебел 709-887 НІР не може складати 758. На нашу думку інформативніше, практичніше і цінніше було б навести формування сирої і сухої біомаси досліджуваними зразками за роками досліджень.

10. Не вдалим є побудова таблиці 4.1.. Для кращого сприйняття матеріалу необхідно було б одиниці виміру зазначити в назві таблиці, як це прийнято, а в колодках шапки відобразити на 5-й, 7-й і т.д. день Крім того бажано було б обґрунтувати чому у варіантах замочування насіння у розчинах солей різних елементів та за використання мікродобрив інтенсивність проростання зростає, а не лише констатувати факт. Аналогічне зауваження і щодо табл. 4.3.

11. Необхідно пояснити здобувачу чому за стратифікації насіння у 0,05% розчині солей Zn відмічене різке зростання кількості рослин на одиниці площі у зразка Аламо (121 та 119 тис. шт/м<sup>2</sup>) адже польова схожість насіння є практично однаковою, а збільшення рослин на одиницю площі зростає більше як у 2 рази.

12. Невдало представлений матеріал у пп. 4.3, адже швидкість повітря в аеродинамічній колонці, як зазначає автор, не може впливати на енергію проростання, схожість та масу 1000 насінин, а насіння яке відкаліброване за питомою вагою має наступні якісні показники.

13. У пп. 5.1 та пп. 5.2 наведені таблиці, відповідно 5.1. та 5.2 які взагалі не аналізуються та які не мають відповідного посилання в тексті.

14. Щодо розділу 6 то його необхідно було б систематизувати і подати економічні розрахунки як у середньому так і за роками використання правівши структуру затрат чи загальну витратну частину.

15. Додатки необхідно наводити і посилатися на них у послідовності до зазначених розділів роботи та оформити у відповідності до ДСТУ. У роботі зустрічаються розриви в тексті між сторінками, відсутні посилання на додатки які є у роботі.

Щодо загальної характеристики роботи, то у роботі мають місце поодинокі орфографічні, граматичні та синтаксичні помилки, русизми та невдалі вирази, яких необхідно уникати у подальшому.

Однак, наведені дискусійні питання та зауваження істотно не знижують якості цієї дисертаційної роботи, так як вони можуть бути предметом наукової дискусії.

*Загальний висновок.* Дисертаційна робота Мандровської Світлани Миколаївни «Агроекологічні основи введення в культуру проса

прутовидного (*Panicum virgatum L*) в Лісостепу України », подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво, є завершеною науково-дослідною роботою, що виконана на актуальну тему і вирішує важливу наукову задачу введення в культуру альтернативного джерела енергії – проса прутівидного.

Робота має певне теоретичне та прикладне значення, відповідає паспорту спеціальності, автореферат відповідає структурі та повністю відображає основний зміст дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота відповідає пункту 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» Міністерства освіти і науки України, а її автор Мандровська Світлана Миколаївна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.09 – рослинництво.

