

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Дриги Вікторії Вікторівни «Агробіологічні основи формування якості насіння та продуктивності проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) свічграсу», подану на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво

Актуальність та обґрунтування обраної теми дисертаційної роботи.

У зв'язку з постійним подорожчанням енергоносіїв, їх негативним впливом на довкілля та ризиком техногенних катастроф, нині більше уваги приділяється пошуку та виробництву альтернативних джерел енергії, що можуть зменшити залежність людини від традиційних видів палива, зокрема, вирощування і переробка сировини рослинного походження. Біоенергетичні культури використовують для отримання біомаси, як джерела відновлювальної енергії та біопалива.

Просо прутоподібне (*Panicum virgatum* L.) свічграс – це малопоширена біоенергетична культура, що може забезпечити з одного гектару від 5,0 до 12,0 т умовного палива. Це невибаглива рослина, яку доцільно вирощувати на ґрунтах не придатних для культивування основних сільськогосподарських культур. Свічграс має високу врожайність біомаси, не вибагливий до вологи та підживлення, попереджує ерозію ґрунтів. Проте рослина формує незначну кількість насіння, яке наддрібне та вирізняється тривалим періодом біологічного спокою. З'ясування умов формування та розвитку насінників, отримання якісного насіння та його передпосівна підготовка, що підвищить інтенсивність проростання, забезпечить впровадження культури у виробництво для отримання біопалива.

Вищезазначене підтверджує актуальність теми дисертаційної роботи, яка спрямована на вирішення проблеми теоретичного обґрунтування умов формування якісного насіння за підвищення продуктивності проса прутоподібного.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано впродовж 2018–2023 рр. в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України згідно з ПНД 16 «Біоенергетичні ресурси» за завданням 16.00.02.04.Ф «Розробити теоретичні основи насінництва і розсадництва біоенергетичних культур, біотехнологічні і агротехнічні методи репродукування насіння та садивного матеріалу, забезпечуючи високий коефіцієнт їх розмноження» (номер державної реєстрації 0116U003188), за завданням 16.00.01.05.Ф «Встановити особливості формування насіння свічграсу залежно від його цитоембріологічного розвитку та різноякісності» (номер державної реєстрації 0116U003186) та ПНД 26 «Біоенергетичні

ресурси» за завданням 26.00.01.02.Ф. «Формування якості та урожаю насіння свічграсу (проса прутоподібного) – біоенергетичної культури залежно від біологічних особливостей сортів, абіотичних і біотичних чинників» (номер державної реєстрації 0121U107856).

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Вперше теоретично обґрунтовано особливості формування якості насіння проса прутоподібного залежно від погодних умов у період проходження фенологічних фаз росту і розвитку культури. Виявлено закономірності формування врожаю і якості насіння залежно від застосування комплексу елементів технології – зрошення, способів сівби, позакореневе підживлення та строки збирання насіння. Науково обґрунтовано закономірності проростання насіння проса прутоподібного в лабораторних умовах та розроблено спосіб визначення його якості (патент № 143580 «Спосіб визначення лабораторної схожості насіння проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.)», 2019). Встановлено закономірності формування якості насіння залежно від стану його дозрівання та розроблено спосіб збирання насіння, яким передбачено скошування насінників за 75–100 % побуріння волоті, дозрівання насіння на скошених рослинах та їх обмолочування (патент № 149440 «Спосіб збирання насіння проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) », 2021).

Удосконалено спосіб вирощування насіння проса прутоподібного за використання зрошення, що забезпечує високу насінневу продуктивність і спосіб передпосівної підготовки насіння проса прутоподібного, що передбачає очистку його від домішок, скарифікацію та сортування за сукупністю ознак – питомою масою та аеродинамічними властивостями і забезпечує отримання високоякісного насіння для сівби (патент № 150025 «Спосіб передпосівної підготовки насіння проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) », 2021).

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо росту і розвитку сортів проса прутоподібного, особливостей формування урожайності та якості насіння залежно від сортових властивостей та елементів технології його вирощування.

Практичне значення результатів досліджень. На основі результатів польових та лабораторних досліджень розроблено науково обґрунтований спосіб вирощування насіння, передпосівної його підготовки та метод визначення якості насіння проса прутоподібного результати, яких викладено в методичних рекомендаціях: «Спосіб підвищення якості насіння проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.)», 2021 р.; «Спосіб збирання насіння

проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.)», 2023 р.; «Визначення якості насіння проса прутоподібного (Свічграсу) *Panicum virgatum* L. », 2021 р.

Розроблені елементи технології вирощування проса прудкоподібного апробовано та впроваджено у господарствах Полтавської, Кіровоградської і Черкаської областей.

Результати досліджень використовуються в навчальному процесі за викладання окремих дисциплін у Білоцерківському НАУ, Полтавському ДАУ, Уманському НУС та Уманському ДПУ.

Особистий внесок здобувачки. Дисертаційна робота є результатом оригінальної науково-дослідної роботи здобувача, яку виконано самостійно. Здобувачем проведено аналіз наукової літератури, розроблено робочу гіпотезу, планування та проведення польових і лабораторних досліджень, аналіз експериментальних даних, формулювання основних положень і висновків. У наукових працях, опублікованих за співавторства, частка авторства складає 55–65 % і полягає в одержанні експериментальних даних, аналізі та узагальненні результатів досліджень, викладенні текстового матеріалу.

Повнота викладу результатів дисертаційної роботи в опублікованих наукових працях, апробація результатів дисертаційних досліджень. За матеріалами дисертації опубліковано 56 наукових праць, зокрема, 18 статей – у наукових фахових виданнях України, чотири – у виданнях, що індексуються у Міжнародних наукометричних базах *Scopus* і *Web of Science*, 21 публікація у матеріалах доповідей на конференціях, три науково-методичних рекомендації та отримано три патенти на винахід.

Вважаю, що здобувач цілком забезпечив опублікування та апробацію отриманих результатів досліджень за темою дисертаційної роботи.

Зміст і структура дисертаційної роботи. Дисертаційну роботу викладено на 385 сторінках комп'ютерного набору, зокрема, 284 сторінки – основного тексту. Вона містить анотацію (українською та англійською мовами), вступ, десять розділів, висновки, рекомендації селекційній практиці та виробництву і 32 додатки. Роботу ілюстровано 64 таблицями та 145 рисунками. Список використаних джерел нараховує 251 позицію, з яких 115 – латиницею.

Аналіз змісту основних структурних елементів дисертаційної роботи. У «Вступі» здобувач наводить наукове обґрунтування актуальності дисертаційної роботи її зв'язок з науковими програмами, планами і темами, викладає її мету та завдання, об'єкти та предмети досліджень, коротко описує методи досліджень, розкриває наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів, наводить відомості щодо особистого внеску та

описує структуру роботи і обсяги оприлюднення та апробації результатів досліджень.

У першому розділі «Сучасний стан та перспективи впровадження проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.), як біоенергетичної культури в Україні» проаналізовано основні здобутки сучасної науки та доведено необхідність, щодо використання проса прутоподібного, як біоенергетичної культури та питання формування якісного насіння залежно від сортових особливостей, погодних умов та елементів технології.

Обґрунтовано доцільність досліджень з вирощування проса прутоподібного в Лісостепу України та надано оцінку чинників, що призводять до зниження схожості насіння і способів її підвищення за удосконалення технології вирощування культури та передпосівної підготовки насіння.

Другий розділ «Програма, методика та умови проведення досліджень» присвячено викладенню методичних підходів, які здобувач застосовував під час виконання дисертаційних досліджень. Здобувачем детально розкрито сутність використаних математико-статистичних методик і алгоритмів, описано особливості та характерні ознаки джерел вихідних даних, надано детальний опис виконаних впродовж 2018–2023 р.р. лабораторних і польових досліджень. Здобувач зрозуміло описує методику застосування сучасного програмного забезпечення для вирішення наукових завдань, що надає можливість самостійно відтворити процес отримання наукових результатів, винесених на захист. За виконання дисертаційних досліджень здобувач спирається на чинні вимоги і стандарти дослідницької роботи з агрономії.

Третій розділ «Формування генеративних органів у рослин проса прутоподібного залежно від умов їх вирощування та сортових особливостей» є одним із центральних розділів дисертаційної роботи. Автором доведено, що особливості формування генеративних органів проса прутоподібного залежать від умов вирощування та сортових особливостей культури. Доведено, що розміри пилкового зерна, зародка та насінини, їх фізіолого-морфологічні характеристики і життєздатність залежать від погодних умов і технології вирощування та генотипу.

Четвертий розділ «Насіннева продуктивність проса прутоподібного залежно від сортових особливостей» здобувач присвячує питанню формування насінневої продуктивності та якості насіння свічграсу. Автором встановлено, що врожайність та якість насіння проса залежить від групи стиглості зразків та регіону їх вирощування. Пізньостиглі сорти мають нижчу енергію проростання і схожість аніж ранні та надранні, що вирізняються вищими показниками якості насіння. З'ясовано, що енергія проростання та схожість істотно залежать від умов вирощування та суми ефективних температур в період вегетації. Найвищу урожайність насіння (1,02 г/рослини), отримано за суми температур 3629,6 °С. Проаналізовано продуктивність культури залежно від екотипу сортозразків. Доведено, що на якість насіння істотно впливає місце формування насінини на рослині, зокрема, енергія проростання та схожість були вищими у насіння

сформованого на волоті першого ярусу.

У *п'ятому розділі* «Якість насіння проса прутоподібного залежно від умов його зберігання» викладено матеріал, щодо встановлення впливу умов та строків зберігання насіння на його якість. З'ясовано, що за зберігання некаліброваного насінневого матеріалу проса прутоподібного різних років вегетації упродовж трьох років, достовірного та закономірного підвищення енергії проростання і схожості не спостерігається. Експериментально доведено, що зі збільшенням маси 1000 насінин закономірно підвищується його енергія проростання та схожість. Доведено, що зберігання як вологого (24–26 %), так і сухого (9 %) насіння за температури повітря 5–7 °С і 18–20 °С упродовж 90 діб забезпечує істотне підвищення його енергії проростання та схожості. Тобто в польових умовах за ранньої сівби та прохолодної температури в період «сівба–отримання сходів» можна очікувати достовірного підвищення польової схожості насіння.

У *шостому розділі* «Способи підвищення схожості насіння проса прутоподібного» оптимізовано технологію вирощування та отримання якісного насінневого матеріалу свічграсу. Встановлено, що на якість насіння істотно впливають спосіб сівби, зрошення і підживлення культури, строки та способи збирання насіння. З'ясовано, що скарифікація і стратифікація насіння забезпечує достовірне підвищення (до 7 %) його енергії проростання та схожості. Обґрунтовано доцільність збирання насіння за роздільного способу та 100 % побуріння волоті рослин, що підвищує якість насінневого матеріалу.

У *сьомому розділі* «Наукові основи підготовки насіння проса прутоподібного» викладено інформацію, щодо передпосівної підготовки насіння проса прутоподібного. Встановлено, що сортування насінневого матеріалу за аеродинамічними властивостями, питомою масою та сукупністю цих агрозаходів, за яких у відходи потрапляє до 30 % невивпненого дрібного зерна, забезпечує достовірне підвищення якості насіння, зокрема, його схожості на 7–21 %, збільшення маси 1000 насінин та виходу якісного насіння до 72,5 %.

У *восьмому розділі* «Особливості формування урожайності і якості насіння залежно від елементів технології вирощування в зрошуваних умовах і без зрошення» представлено результати досліджень з удосконалення технології вирощування проса прутоподібного за створення оптимальних умов для росту та розвитку рослин і формування врожаю та якісного насіння в умовах Південного Степу України, що порівнянно з зоною Лісостепу характеризується вищими середньодобовими температурами повітря та сумою активних температур. Встановлено, що застосування зрошення упродовж всього періоду вегетації забезпечило істотне підвищення урожайності насіння без підживлення за міжряддя 45 см на 0,33 т/га, за міжряддя 60 см – на 0,48 т/га, а за підживлення рослин азотними добривами дозою N₄₅ у фазу виходу в трубку, – на 0,36 і 0,33 т/га, відповідно.

Застосування зрошення та підживлення, істотно впливало на подовження (до 36,0 см) волоті, що є одним з основних елементом структури врожаю проса прутоподібного та підвищення якості насіннєвого матеріалу.

Дев'ятий розділ «Оцінка сортозразків проса прудоподібного за якістю насіння та урожайністю наземної маси» містить результати досліджень щодо оцінки сортозразків проса прудоподібного за урожайністю вегетативної маси та якості насіння. З'ясовано, що не залежно від групи стиглості всі апробовані сортозразки, окрім надраннього Дакота, мають високий і майже однаковий вихід сухої біомаси. Для селекційного процесу та виробництва автор пропонує використовувати ранньостиглий сортозразок Форестбург, середньоранній Самбурст, середньопізні Кейв-ін-рок і Аламо та середньопізній сорт Морозко, що поєднують високу урожайність біомаси та якість насіння.

Десятий розділ «Економічна ефективність вирощування насіння біоенергетичних культур» містить інформацію щодо економічної ефективності вирощування насіння свічграсу. Зазначено, що всі сортозразки незалежно від груп стиглості, забезпечили отримання від реалізації насіння високого чистого прибутку за рівня рентабельності до 136 %.

У *висновках* здобувач підсумовує основні здобутки та результати наукових досліджень за темою дисертаційної роботи.

Сформульовані здобувачем *рекомендації* адресовані вченим селекційних установ та виробничникам.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизна і загальнонаціональне або світове значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, які здобувачем подано в дисертації, сформульовано у чіткій відповідності до результатів виконаної науково-дослідної роботи. Враховуючи математико-статистичний аналіз дослідних даних, не виникає сумнівів щодо достовірності наукових положень, винесених на захист. Експериментальну та аналітико-синтетичну роботу виконано здобувачем на високому науковому рівні із залученням традиційних і сучасних інноваційних методик у повній відповідності до чинних вимог і стандартів виконання наукової роботи з агрономії. У дисертації наведено перелік використаних джерел згідно існуючих вимог та наукових праць здобувача.

Експериментальний матеріал та висновки наведені в авторефераті ідентичні з дисертаційною роботою.

Академічна доброчесність, відсутність (наявність) академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Під час проведення науково-дослідної роботи та виконання експериментальних досліджень за темою дисертаційної роботи «Агробіологічні основи формування якості насіння та продуктивності проса прудоподібного (*Panicum virgatum* L.) свічграсу» здобувачка

дотримувалася сукупності етичних принципів та визначених правил з метою забезпечення довіри до отриманих результатів.

Рукопис дисертаційної роботи Дриги Вікторії Вікторівни перевірено сервісом перевірки на плагіат онлайн ««StrikePlagiarism»». Рівень оригінальності тексту становить 86,45 %. За перевіркою посилань комп'ютерною програмою визначено наявність окремих співпадань з власними публікаціями, термінологією, посиланнями на бібліографічні джерела інформації, загальноживаними словосполученнями. Під час аналізу матеріалів дисертації та наукових публікацій автора не було виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Отже, дисертаційна робота Дриги Вікторії Вікторівни є самостійною оригінальною працею, що не містить порушень академічної доброчесності.

Дискусійні положення та зауваження.

Оцінюючи позитивно дисертаційну роботу В. В. Дриги, необхідно вказати на дискусійні положення та зауваження:

1. Не вказано за якою методикою визначали життєздатність пилку проса прутоподібного.
2. Доцільно пояснити чому за вищої врожайності октаплоїдних зразків проса прутоподібного порівняно з тетраплоїдними, якість насіння була нижчою (табл. 4.10) та яким показником керуватись за добору сорту.
3. Необхідно пояснити чому за аналізу врожайності волоті різних ярусів вплив генотипу мав найменше значення серед досліджуваних чинників (стор. 166), адже структура та інтенсивність формування волотей залежить саме від сортових особливостей культури.
4. У розділі 6 автор рекомендує машини (рис. 6.24) для проведення скарифікації насіння проса прутоподібного, проте не подано результати досліджень їх використання для підвищення якості насіннєвого матеріалу.
5. З метою підвищення схожості насіння свічграсу рекомендується проводити його сортування за аеродинамічними властивостями, питомою масою та сукупністю цих заходів. Чи є технічна можливість у господарствах виконувати цей процес?
6. Окремі рисунки не мають статистичного аналізу даних (рис. 3.8, 3.9, 4.4, 6.3, 6.29).
7. Висновки потребують конкретизації та зменшення багатослів'я.
8. Окремі джерела літератури оформлено з відхиленням від методичних вимог.
9. У роботі зустрічаються орфографічні та стилістичні помилки (стор. 3, 6, 8...).

Проте, вказані зауваження не змінюють позитивної оцінки роботи та не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів досліджень.

Дисертація є оригінальним, самостійним дослідженням з актуальної проблеми розширення різноманіття біоенергетичних культур за обґрунтування теоретичного і практичного використання нових сортів проса прутоподібного, що характеризуються високою врожайністю біомаси та якістю насіння, для впровадження у виробництво.

Загальний висновок. Дисертаційна робота **Дриги Вікторії Вікторівни «Агробіологічні основи формування якості насіння та продуктивності проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) свічграсу»**, подана на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.05 «Селекція та насінництво», є самостійною і завершеною науковою працею. Проаналізувавши актуальність виконаних досліджень, наукову обґрунтованість результатів, їх новизну і теоретично-практичне значення, повноту опублікування результатів дисертаційної роботи та рівень її апробації, відповідність роботи вимогам, передбаченим пунктами 7 та 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук МОН України», затвердженого постановою КМУ № 1197 від 17 листопада 2021 р., а також вимогам Постанови КМУ № 502 від 19 травня 2023 р. «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів» вважаю, що автор дисертаційної роботи **Дрига Вікторія Вікторівна** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.05 «Селекція та насінництво».

Офіційний опонент –

доктор сільськогосподарських наук,

доцент кафедри рослинництва

Уманського національного

університету садівництва МОН України

Ярослав РЯБОВОЛ

Ярослав РЯБОВОЛ

