

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Селекційно-генетичного
інституту – Національного центру
насіннезнавства та сортовивчення



Вячеслав СОКОЛОВ

2023 р.

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

ФАНІНА Ярослава Сергійовича «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L.», що подана на здобуття доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агроніомія

ВИТЯГ

з протоколу № 2 від 17 жовтня 2023 р. розширеного засідання відділу селекції та насінництва пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення

ПРИСУТНІ НАУКОВІ СПІВРОБІТНИКИ:

відділу селекції та насінництва пшениці:

- Литвиненко М.А., завідувач відділу, д.с.-г.н., професор, академік НААН;
- Лифенко С.П., д.с.-г.н., професор, академік НААН, головний науковий співробітник

відділу;

- Гончарук Н.О., к.с.-г. н., провідний науковий співробітник відділу;
- Голуб Є.А., к.с.-г. н., провідний науковий співробітник відділу;
- Наконечний М.Ю., к.с.-г. н., провідний науковий співробітник відділу;

лабораторії біохімії рослин:

- Молодченкова О.О., д.б.н., с.н.с., завідувач лабораторії;
- Тихонов П.С., к.б.н., доцент, науковий співробітник;
- Безкровна Л.Я., старший науковий співробітник;
- Картузова Т.В., науковий співробітник;

відділу загальної та молекулярної генетики:

- Файт В.І., д.б.н., с.н.с., член-кор. НААН, завідувач відділу, заступник директора з наукової роботи;

- Моцний І.І., к.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу;
- Галаєв О.В., к.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу;
- Галаєва М.В., к.б.н., старший науковий співробітник відділу;

відділу генетичних основ селекції:

- Червоніс М.В., к.с.-г. н., провідний науковий співробітник відділу;

відділу селекції, генетики та насінництва бобових культур:

- Січкач В.І., д.б.н., професор, в.о. завідувача відділу;
- Лаврова Г.Д., к.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник;

- Галаєв О.В., к.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу;
- Галаєва М.В., к.б.н., старший науковий співробітник відділу;

відділу генетичних основ селекції:

- Червоніс М.В., к.с.-г. н., провідний науковий співробітник відділу;

відділу селекції, генетики та насінництва бобових культур:

- Січкач В.І., д.б.н., професор, в.о. завідувача відділу;
- Лаврова Г.Д., к.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник;

лабораторії культури тканин:

- Замбріборщ І.С., к.б.н., завідувач лабораторії;
- Шестопап О.Л., к.б.н., провідний науковий співробітник лабораторії;

науково-організаційного відділу:

- Солоденко А.Є., к.б.н., с.н.с., завідувач відділу;

вчений секретар інституту Щербина З.В., к.с.-г.н., с.н.с.

СЛУХАЛИ:

1. Доповідь здобувача ФАНІНА Ярослав Сергійович «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L.», що подана на здобуття доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Тему дисертаційної роботи «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L.» затверджено на засіданні Вченої ради Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (протокол № 8 від 08 листопада 2019 р.).

Наукові керівники: Литвиненко Микола Антонович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, завідувач відділу селекції та насінництва пшениці; Молодченкова Ольга Олегівна, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії біохімії рослин.

Запитання до здобувача поставили:

Січкач В.І., д.б.н., професор: Що можна порекомендувати виробництву щодо кількості внесення добрив у посушливі роки?

Файт В.І., д.б.н., с.н.с., член-кор. НААН: Що означає «удосконалено методичні підходи щодо створення генотипів з підвищеним рівнем білка»? Що Ви розумієте між поняттями – «вміст білка» і «білковість»? Це одне і теж? «Тип» посіву чи «спосіб» посіву?

Моцний І.І., к.б.н., с.н.с.: Як змінювалась крупність зерна в залежності від походження селекційної лінії? Яка була кореляція між масою 1000 і вмістом білка? Чи вдалося збільшити врожайності у високобілкових інтрогресивних ліній? Як реутилізація азоту впливає на ранньостиглі генотипи?

Тихонов П.С., к.б.н., доцент: Який принцип накопичення білка у генотипів з GPCB-1?

Здобувач дав ґрунтовні відповіді та пояснення на питання, поставлені присутніми на розширеному засіданні відділу селекції та насінництва пшениці.

В обговоренні дисертаційної взяли участь:

- Січкач В.І., к.б.н., професор, в.о. завідувача відділу селекції, генетики та насінництва бобових культур;

- Червоніс М.В., к.с.-г. н., провідний науковий співробітник відділу генетичних основ селекції;

- Тихонов П.С., к.б.н., доцент, науковий співробітник лабораторії біохімії рослин;

- Моцний І.І., к.б.н., с.н.с., відділу загальної та молекулярної генетики.

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації **ФАНІНА Ярослава Сергійовича «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L.»**, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія

Актуальність теми. Проблема збільшення валового збору зерна та підвищення його якості завжди була й залишається актуальною і має господарське і наукове значення. Ця проблема має два основних напрями вирішення. Перший полягає у підвищенні агротехнічного рівня вирощування продукції, другий – у селекційно-генетичному удосконаленні сортів. Ефективність першого варіанту можна значно підвищити за рахунок вирощування генетично високопродуктивних сортів з високими показниками якості зерна, основним показником якої є білок та інші біохімічні компоненти. З наукової літератури відомо декілька етапів вивчення цієї проблеми: в 70-х роках – міжнародна програма Джонсона, в 80-х роках – дослідження Канзаського університету США, та багато інших досліджень з пошуку і створення нових, більш ефективних генетичних джерел підвищення білковості та інших біохімічних показників якості зерна. Проте досягнуті результати досліджень часто мали фрагментарний характер, а створені сорти з підвищеним вмістом білка були дуже вузько локалізовані. Основна причина цього стану є негативний зв'язок між продуктивністю і вмістом білка в зерні та відсутність ефективних генетичних донорів. Щодо остатнього варіанту є певні перспективи зі створення високобілкових генотипів від віддалених схрещувань з *Aegilops tauschii* та інтрогресії гена GPC-B1 від *Triticum turgidum dicoccoides* у місцевий генофонд.

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

Наукові дослідження за темою дисертації є складовою частиною тематичного плану Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення і були виконані у відділі селекції та насінництва пшениці та лабораторії біохімії рослин протягом 2019–2023 років в межах ПНД НААН 13 на 2016–2020 рр. «Селекція зернових і зернобобових культур» за завданням 13.00.01.01.Ф «Вивчити закономірності комбінування різних генетичних систем стійкості до біотичних і абіотичних факторів та створити сорти пшениці м'якої озимої універсального типу з потенціалом врожайності 10,5–12,5 т/га, сильні та екстрасильні за якістю зерна для умов степу України» (номер державної реєстрації 0116U000672), ПНД НААН № 13 на 2021–2025 рр. «Зернові, круп'яні, зернобобові культури» за завданням 13.00.02.01.Ф «Дослідження донорських властивостей нових генетичних джерел продуктивності, якості зерна та стійкості при внутрішньовидовій гібридизації пшениці м'якої озимої і на цій основі створення сортів екстрасильних за якістю зерна та адаптованих до змін клімату в Степу України» (номер державної реєстрації 0121U107893) та за завданням 13.00.01.02.Ф «Дослідження фізіолого-біохімічних та генетичних критеріїв, що визначають якість зерна зернових і зернобобових культур, для добору генотипів харчового та кормового напрямів» (номер державної реєстрації 0121U107975).

Наукова новизна очікуваних результатів:

Уперше в Україні встановлено характер проявлення високої білковості зерна ліній з геном GPC-B1 та генами від *Aegilops tauschii* у поєднанні з іншими господарсько цінними ознаками, в залежності від компонентів схрещувань, генерації добору та рівня азотного мінерального живлення. Розроблено теоретичні основи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення вмісту білка в зерні на генетичній основі гена GPC-B1 та генів від *A. tauschii*, що є теоретичною базою нової селекційної програми.

Визначено особливості накопичення та реутилізації азотовмісних речовин в онтогенезі у генетичних джерелах підвищеної білковості з геном GPC-B1 і генами від *A. tauschii* та вплив на ці процеси генетичних систем короткостебловості (Rht8c, Rht-D1b, Rht-V1b) та пшенично-житніх транслокацій (AL/RS, -BL/RS).

Удосконалено підходи для створення генотипів озимої м'якої пшениці, які поєднують підвищений вміст білка з іншими господарсько цінними ознаками. Відпрацьовано прийоми щодо створення оригінального високобілкового вихідного матеріалу із залученням гену GPC-B1 та генами, походженням від *A. tauschii*.

Набули подальшого розвитку:

- експериментальні положення щодо ролі гена GPC-B1 та генів високої білковості від *A. tauschii* на формування біохімічних показників, насамперед вмісту білка в зерні та його фракційного складу, хлібопекарські якості;

- дослідження стану сучасної селекції озимої м'якої пшениці в Україні за біохімічними показниками якості зерна та елементами продуктивності за аналізу найбільш поширених сортів вітчизняної та зарубіжної селекції.

Практичне значення одержаних результатів. На основі чотирирічних досліджень виявлені особливості накопичення та реутилізації азотовмісних сполук і формування якості зерна у ліній-носіїв гена GPC-B1. Одержані результати можуть бути використані як маркер фенотипової ідентифікації цього гена.

Відібрано 27 селекційних ліній, які характеризуються підвищеною білковістю (перевищують батьківські компоненти за цим показником на 1,5–2,0%) та відмінними хлібопекарськими якостями. Лінії створені на базі схрещувань ліній носіїв гена GPC-B1 і місцевих сортів з високими хлібопекарськими показниками. Оригінальні лінії рекомендується залучати у селекційний процес для поліпшення біохімічних показників якості зерна. Зазначені лінії відповідають вимогам однорідності та стабільності за всіма селекційними ознаками.

В результаті молекулярно-генетичного аналізу дослідних ліній отримано 6 ліній з геном GPC-B1, які стабільно за вмістом білка переважали сорт-стандарт. Вони включені в програму подальшого вивчення, як майбутні кандидати у сорти.

Особиста участь здобувача в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі. Дисертаційна робота є результатом самостійної науково-дослідницької праці здобувача. Самостійно розроблено робочу програму, виконано польові та лабораторні дослідження, здійснено літературний пошук і аналіз експериментального матеріалу. Автором проведено наукове обґрунтування та узагальнення одержаних даних, сформульовано основні положення дисертаційної роботи, зроблено висновки, підготовлено і опубліковано за результатами досліджень наукові праці, звіти, розроблено рекомендації виробництву.

Перелік публікацій за темою дисертації. Результати досліджень опубліковано у 14 наукових працях, в тому числі: у фахових виданнях України – 4, в іноземних виданнях включених до міжнародних наукометричних баз даних – 1, матеріалах конференцій – 9. У кожній публікації стисло відображено основні результати наукових досліджень, які подано в розділах дисертації.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях:

1. **Фанін Я. С.**, Литвиненко М. А. Урожайність та елементи продукції-вності рослин у сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 2023. №38. С. 70-77. DOI: 10.37406/2706-9052-2023-1.10 (Частка авторства здобувача – 50%: проведення дослідів, аналіз літературних джерел, обробка отриманих результатів, участь у написанні статті).

2. Молодченкова О.О., **Фанін Я.С.** Агробіологічна характеристика нових генетичних джерел високої білковості зерна і їх особливості в накопиченні і реутилізація азоту. *Аграрні інновації*, 2023 № 18. С. 196-204. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.27> (Частка авторства здобувача – 50%; проведення дослідів, аналіз літературних джерел, обробка отриманих результатів, участь у написанні статті).

3. **Фанін Я. С.**, Литвиненко М. А. Урожайність та показники якості зерна у вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Зернові культури*, 2023. № 7 (1). С. 129-137. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0268> (Частка авторства здобувача – 50%; проведення дослідів, аналіз літературних джерел, обробка отриманих результатів, участь у написанні статті).

4. **Фанін Я. С.**, Литвиненко М. А. Дослідження ліній пшениці озимої м'якої від парних схрещувань місцевих сортів з лініями донорами гена *GPC-B1*. *Аграрні інновації*, 2023 № 20. С. 105-111. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.16> (Частка авторства здобувача – 50%; проведення дослідів, аналіз літературних джерел, обробка отриманих результатів, участь у написанні статті).

Стаття в іноземному науковому виданні, що індексується в Scopus та Web of Science

5. Motsnyi I., Lytvynenko M., Golub E., Nargan T., Nakonechnyy M., Lyfenko S., Molodcchenkova O., **Fanin Ya.**, Mishchenko I., Smertenko A., Mishchenko L. Disease resistance and adaptation of winter wheat lines derived from wide hybridization under arid environments. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2022. Vol. 109, No. 3 P. 227 – 236 DOI:10.13080/z-a.2022.109.029 (Частка авторства здобувача – 10%: аналіз та узагальнення результатів, участь у написанні статті).

Публікації, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. **Фанін Я. С.**, Литвиненко М. А., Молодченкова О. О. Дослідження впливу різних генетичних факторів на вміст білка в зерні пшениці. *Сучасні проблеми генетики, біотехнології і біохімії сільськогосподарських рослин*: тези доповідей Міжнародної наукової конференції, м. Одеса, 21 жовтня 2020 р. С. 71–73 (Частка авторства здобувача 60%: ідея, аналіз та узагальнення результатів, написання тез).

7. **Фанін Я. С.**, Литвиненко М. А., Молодченкова О.О., Моцний І.І., Безкровна Л.Я. Дослідження білкового складу зерна ліній пшениці (*Triticum aestivum* L.) з геном *GPC-B1* і генами високої білковості від *Aegilops tauschii*. *Селекція зернових та зернобобових культур в умовах змін клімату: напрями і пріоритети* : матеріали Міжнародної наукової конференції.

м. Одеса, 5 травня 2021 р. С. 55–56 (*Частка авторства здобувача – 40%: аналіз та узагальнення результатів, написання тез*).

8. **Фанін Я.С.**, Литвиненко М.А., Молодченкова О.О. Біохімічний склад та технологічна оцінка зерна інтрогресивних ліній пшениці м'якої озимої з генами високої білковості від *Triticum dicoccoides* та *Aegilops tauschii*. *The latest scientific achievements in the modern agro-industrial complex* : Conference Proceedings of International scientific conference (December 28-29, 2021. Lublin, the Republic of Poland).2021.P.27-31 (Certificate ASC-2829036-UPL dated 29.12.2021. Total: 15 hours – 0.5 ECTS credit) (*Частка авторства здобувача – 40%: аналіз та узагальнення результатів, написання тез*).

9. Lytvynenko M., Molodchenkova O., **Fanin Ya.** Peculiarities of nitrogen accumulation and reutilization from vegetative parts of wheat in different genotypes, and the levels of mineral nutrition. Proceedings of the 2nd International Wheat Congress. Beijing. China. 11–15 September, 2022. P. 218 (*Частка авторства здобувача 30 %: аналіз та узагальнення результатів, написання тез*).

10. **Фанін Я.С.**, Молодченкова О.О. Вивчення особливостей накопичення азотних речовин і їх реутилізація в зернівку у різних генотипів в порівнянні з лініями з генами підвищеної білковості від *A. tauschii* та лінії з геном *GPC-B1*. Селекція агрокультур в умовах зміни клімату: напрямки і пріоритети : матеріали науково-практичної конференції, м. Одеса, 30 вересня 2022 року. С.128–131 (*Частка авторства здобувача – 80%: ідея, аналіз та узагальнення результатів, написання тез*).

11. Замбріборщ І.С., Шестопал О.Л., Чекалова М. С., **Фанін Я.С.**, Литвиненко М.А. О.І. Оцінка гаплопродукційного потенціалу в культурі пиляків *in vitro* генотипів пшениці м'якої озимої, що є носіями гена *GPC-B1*. *Селекція, генетика та біотехнологія сільськогосподарських рослин: досягнення, інновації та перспективи* : матеріали наукової інтернет-конференції, присвяченої 110-річчю Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення, м. Одеса, 26 жовтня 2022 року. С. 170–171 (*Частка авторства здобувача – 20%: узагальнення результатів, участь у написанні тез*).

12. **Фанін Я.С.**, Литвиненко М.А., Молодченкова О.О. Проявлення ефектів генів підвищеного вмісту білка *GPC-B1* та від *A. tauschii* в зерні рекомбінантних ліній м'якої пшениці. *Селекція, генетика та біотехнологія сільськогосподарських рослин: досягнення, інновації та перспективи* : матеріали наукової інтернет-конференції, присвяченої 110-річчю Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення, м. Одеса, 26 жовтня 2022 року. С. 77–78 (*Частка авторства здобувача – 60%: ідея, аналіз та узагальнення результатів, написання тез*).

13. **Фанін Я.С.**, Литвиненко М.А., Молодченкова О.О. Стан селекції озимої м'якої пшениці за врожаєм та вмістом білка зерні найбільш розповсюджених сортів української та зарубіжної селекції. *Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети* : матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, м. Одеса, 24 березня 2023 року. С. 171–173 (*Частка авторства здобувача – 60%: ідея, отримання результатів, аналіз та узагальнення результатів, написання тез*).

14. **Fanin Ya.**, Molodchenkova O.O., Lytvynenko M.A. Influence of genotypes on nitrogen accumulation and reutilization in winter bread wheat. *Cereal Breeding - Challenges and Opportunities for Global Improvement* : Book of Abstracts of the Eucarpia Cereals Section

Пропонуються наступні рекомендації для застосування у виробництві:

Рекомендації для практичної селекції:

1. Для підвищення генетичного потенціалу біохімічної якості зерна та створення сортів з високими хлібопекарськими показниками слід залучати у схрещування генотипи з генами від *A. tauschii* та геном GPC-B1.
2. Використання оптимізованої схеми селекційного процесу, яка містить систему агротехнічних прийомів та серію біохімічних та технологічних аналізів, дозволяє ефективно створити вихідний або сортовий матеріал з поліпшеними біохімічними показниками якості зерна.
3. Виявлені особливості накопичення та реутилізації азотвмісних сполук та формування якості зерна у ліній-носіїв гена GPC-B1 зменшення вмісту азотвмісних сполук в листках і стеблах можуть бути використані як маркер фенотипової ідентифікації цього гена.
4. Продовжити вивчення відібраних 27 оригінальних селекційних ліній з підвищеним вмістом білка в зерні (перевищують батьківські компоненти за цим показником на 1,5–2,0%) та відмінними хлібопекарськими показниками в конкурсних, екологічних сортовипробуваннях та на різних агрофонах, як імовірних кандидатів для передачі до Державного сортовипробування у вигляді сортів.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота ФАНІНА Ярослава Сергійовича «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L.», подана на здобуття ступеня доктора філософії, за актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків, відповідає положенням «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 р. № 40, та відповідає напряму освітньо-наукової програми «Селекція і насінництво сільськогосподарських культур» Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення зі спеціальності 201 Агрономія.

УХВАЛИЛИ:

1. Дисертаційну роботу ФАНІНА Ярослава Сергійовича «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L.», подану на здобуття ступеня доктора філософії, рекомендувати до захисту.
2. Клопотати перед Вченою радою Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення про створення разової спеціалізованої вченої ради для захисту дисертаційної роботи ФАНІНА Ярослава Сергійовича на **здобуття ступеня доктора філософії у наступному складі:**

Голова ради – ФАЙТ Віктор Іванович, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НААН, завідувач відділу загальної та молекулярної генетики Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення.

Члени ради:

- ЧЕРВОНІС Михайло Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник відділу генетичних основ селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (рецензент);


- Лаврова Галина Дмитрівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу селекції, генетики та насінництва бобових культур Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (рецензент);

- КИРИЛЕНКО Віра Вікторівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, в. о. заступниці директора з наукової роботи Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (опонент);

- ЛЕОНОВ Олег Юрійович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії селекції та фізіології пшениці, в. о. директора Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (опонент).

Рішення ухвалено відкритим голосуванням одногосно.

Головуючий на засіданні:

доктор біологічних наук, старший науковий співробітник,
член-кореспондент НААН, завідувач відділу загальної
та молекулярної генетики Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру насіннезнавства та сортовивчення  Віктор ФАЙТ

Секретар засідання:

кандидат сільськогосподарських наук,
провідний науковий співробітник
відділу селекції та насінництва пшениці

 Євгенія ГОЛУБ