

ВИСНОВОК

Наукового керівника доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААНУ Литвиненка Микола Антонович на 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 наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (спеціалізація – селекція і насінництво)

Фанін Ярослав Сергійович залучився до наукової роботи ще під час навчання в Одеському державному аграрному університеті, який закінчив у 2018 р., а після, продовжив роботу в лабораторії біохімії рослин Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (СГІ – НЦНС). Вступ до аспірантури у 2019 р. дозволив йому звернутися у відділ селекції й насінництва пшениці СГІ – НЦНС з проханням надати йому тему дисертаційної роботи за спеціалізацією «селекція і насінництво» на стику з біохімічними дослідженнями. На той час у відділі уже була розпочата робота зі створення нового генетичного матеріалу озимої м'якої пшениці на базі інтрогресивних генетичних джерел високої білковості з генами GPC-B1 та від *A. tauschii*, яка виконувалась у співпрацювали з відділом загальної й молекулярної генетики (Моцним І. І.) та відділом генетичних основ селекції СГІ-НЦНС (Рибалка О.І.). Фаніну Я.С. було запропоновано продовжити роботу за розширеним планом дисертаційної роботи.

З вересня 2019 року по вересень 2023 року Фанін Я.С. навчався в аспірантурі на очній денній формі за рахунок державного фінансування за спеціальністю 201 Агрономія (спеціалізація – селекція і насінництво).

Фанін Ярослав Сергійович має глибокі фахові знання, здібний до наукових досліджень, вміє аналізувати, мислити, добре володіє персональним комп'ютером. Впродовж 2019-2023 рр. успішно виконав освітню програму; склав іспити та заліки за наступними дисциплінами: «Філософія» (4 кредити ЄКТС), «Іноземна мова (англійська)» – 8 кредитів, «Методологія, організація і технологія наукових досліджень» – 6 кредитів, «Теоретичні основи селекції і насінництва сільськогосподарських культур» – 6 кредитів, «Селекція і насінництво перехреснозапильних культур» – 10 кредитів, «Біохімія у селекції сільськогосподарських культур» – 3 кредитів, «Фітопатологія у селекції сільськогосподарських культур» – 3 кредитів, «Біотехнологія у селекції сільськогосподарських культур» – 3 кредитів.

Він прийняв участь у роботі 9-ти наукових та міжнародних науково-практичних конференцій, має 8 опублікованих статей, в тому числі 2 входять до міжнародної наукометричної бази “Scopus”. За темою дисертації опубліковано 5 наукових статей, з них 4 – у фахових виданнях України та 1 стаття у профільному іноземному виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази “Scopus”. Частка авторства у друкованих працях складає 20-100%.

Обрана дисертантом тема стосується актуальної проблематики, пов’язаної з удосконаленням теоретичних і практичних підходів щодо формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м’якої пшениці та здійснення на базі нового генетичного матеріалу методологічного обґрунтування та реалізації цілеспрямованої програми селекції озимої м’якої пшениці на підвищення вмісту білка та покращення інших біохімічних показників в зерні.

Проблема генетичного підвищення вмісту білка в зерні пшениці та поліпшення інших біохімічних показників якості має велику наукову і господарську актуальність і тому до її вирішення приступали неодноразово впродовж тривалого історичного періоду науковці багатьох країнах, в тому числі в Україні. Але кардинально проблема не вирішена до цього часу із-за багатьох причин. Головною з яких є чітко виражена негативна кореляційна залежність між зерною продуктивністю та вмістом білка в зерні. Перевірку цієї залежності та стан сучасної селекції за вмістом білка в зерні та інших біохімічних показників якості була можливість здійснити на колекції відділу селекції і насінництва пшениці, яка включала сучасні найбільш розповсюдженні в Україні сорти озимої м’якої пшениці вітчизняної й закордонної селекції.

За літературними даними і попередніми дослідженнями СГІ-НЦНС можливості селекції на підвищення вмісту білка та інших біохімічних показників з’явилися зі створенням принципово інших генетичних джерел цих ознак – з геном *GPC-B1* та генами високої білковості від *Aegilops tauschii*.

Напрацьований у відділі генетичний матеріал в генерації F2-F3, слугував вихідним матеріалом для дисертаційної роботи, що дозволило аспіранту, з доповненим ним за період аспіранської підготовки матеріалом, створити нову схему селекційного процесу від гібридів F1 до рекомбінантних ліній в сортовипробуванні F-6. Тому всі дослідження мали тісний зв'язок з селекційним процесом, що підтверджує їх практичне значення.

Експериментальні польові дослідження виконувались на експериментальних полях СГІ-НЦНС, розташованих поряд з інститутом, а також на дослідних полях ДП «ДГ» Покровське» СГІ-НЦНС, які розташовані за адресою Одеська обл., Одеський р-н, село Маринівка. Це господарство має специфічні умови міжлімання з суглинним бідними на

елементи живлення ґрунтовим покривом та вираженою посухою. Лабораторні дослідження проводились – у відділі селекції та насінництва пшениці, лабораторії біохімії рослин, відділі генетичних основ селекції та відділі загальної та молекулярної генетики СГІ-НЦНС впродовж 2019-2023 роках.

У процесі виконання аспірантської роботи Фанін Я. С освоїв методи закладки й проведення польових експериментів, методів польової й лабораторної оцінки селекційного матеріалу. Брав участь, поряд з селекціонерами відділу, в селекційному процесі, залучався до роботи відділу від посіву до збирання селекційного матеріалу. Слід наголосити, що більшість досліджень і аналізів він виконував власноручно.

Фанін Я.С. широко використовував комп'ютерні технології під час обробітку експериментальних даних та оформлення роботи. Проявив здібність самостійно планувати і ставити наукові експерименти, аналізувати та узагальнювати отримані результати досліджень. Дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні. Результати досліджень пройшли апробацію на багатьох науково-практичних конференціях, засіданнях координаційно-методичної ради ПНД НААН 13 «Зернові, круп'яні, зернобобові культури», на засіданнях Вченої ради СГІ – НЦНС. Робота виконана достатньо грамотною українською мовою і доступним для сприйняття стилем. Індивідуальний план роботи в аспірантурі виконано вчасно і у повному обсязі.

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 і лабораторії біохімії рослин впродовж 2019-2023 років згідно з завданнями наукових галузевих програм, зокрема 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», 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» 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).

В дисертаційній роботі визначено мету, яка полягає в тому, що на базі нового генетичного матеріалу здійснити методологічне обґрунтування та реалізацію цілеспрямованої програми селекції пшениці озимої м'якої на підвищення вмісту білка та покращення інших біохімічних показників в зерні.

Для досягнення цієї мети виконані наступні завдання:

1. Здійснено ретроспективний аналіз стану сучасних селекційних досягнень за біохімічними показниками якості.

2. Досліджено колекцію інтрогресивних ліній з генами від *Aegilops tauschii* та лінії з геном *GPC-B1* за головними показниками продуктивності та біохімічної якості зерна, і дати їм селекційну оцінку.

3. Досліджено формування білковості зерна в лініях з генами від *Aegilops tauschii* та ліній з геном *GPC-B1* за рахунок особливостей накопичення та реутилізації азоту з вегетативних органів рослин в зерно в процесі онтогенезу озимої м'якої пшениці.

4. Розроблено прийоми введення гена *GPC-B1* та іншого інтрогресивного матеріалу в місцевий генофонд озимої м'якої пшениці та визначити ефективні методи селекції на підвищення вмісту білка та інших господарсько-цінними ознаками і властивостями.

Виконання цих завдань як окремих напрямків досліджень, завершилось теоретичним обґрунтуванням нової селекційної програми і створення нового селекційного напрямку з підвищеним вмістом білка та комплексом інших цінних ознак з можливим практичним результатом створення сорту з бажаними характеристиками.

Об'єкт дослідження: процес накопичення білка та вплив генів певних груп у формуванні біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці.

Предмет дослідження: Селекційно-генетичні, фізіолого-біохімічні, технологічні чинники, що обумовлюють формування якості зерна пшениці м'якої озимої, особливості рекомбіногенезу ознаки біохімічної якості зерна та інших господарсько цінних ознак, методи оцінки і добору генотипів за відповідними характеристиками.

Автором використані різні методи дослідження – діалектику, гіпотезу, синтез, групування, порівняння та узагальнення, польовий – для визначення біометричних показників, спостережень, адаптивних властивостей, обліку врожаю культури визначення морфологічних ознак, спостереження за ростом і розвитком рослин, визначення стійкості до біотичних і абіотичних факторів; лабораторний – для визначення вмісту елементів живлення в ґрунті, структури врожаю, визначення вмісту білка, мікроелементів в зерні, показниками, седиментації SDS-30; статистичний – для проведення дисперсійного аналізу, кореляційного аналізу, статистична обробка варіаційного роду та інших. Все це свідчить про достатній рівень підготовки аспіранта до наукової роботи.

Наукова новизна досягнута в роботі як в теоретичному, так і в практичному плані. Зокрема, в перше розроблено ряд теоретичних положень, які складають основу формування нової селекційної програми із створенням високобілкових генотипів в комплексі з іншими господарсько-цінними ознаками на базі нових генетичних донорів підвищеного вмісту білка в зерні з геном *GPC-B1* та генів від *A. tauschii*.

Уперше проведено дослідження накопичення та реутилізації азотовмісних речовин в онтогенезі в генетичних джерелах підвищеної білковості з геном *GPC-B1* і генами від *A. tauschii*, та вплив на цей процес генетичних систем короткостебловості (*Rht8c*, *Rht-D1b*, *Rht-B1b*) алелів позитивного впливу на хлібопекарські якості та пшенично-житніх транслокацій *AL/RS;-BL/RS*.

Уперше розроблена методологія селекції озимої м'якої пшениці на підвищення вмісту білка в зерні, на генетичній основі гена *GPC-B1* та генів від *A. tauschii* та визначенні найбільш ефективні методики селекції за цими ознаками.

Напрацьовано великий обсяг селекційного матеріалу (32 гібридні популяції F2 – F3; 3700 рекомбінантних ліній F4 – F7 на базі 42 гібридних комбінації. Всі лінії були залученні в ланки спеціалізованого селекційного процесу. В наслідок цієї роботи було відібрано 27 шт. ліній які характеризуються високим вмістом білка, високими показниками рівня седиментації SDS-30, мають високий рівень врожайності та стійкості до біотичних і абіотичних факторів. З цього матеріалу 5 ліній вивчаються як можливі кандидати на державне сортовипробування.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 224 сторінках комп'ютерного тексту, включає анотації, вступ, п'ять розділів, які містять 50 таблиць (16 в дисертації, 34 в додатках) і 26 рисунків (21 в дисертації, 3 в додатках), висновки, рекомендації для селекції та виробництва, список використаної літератури, додатки. Список використаних літературних джерел налічує 186 джерел, з яких 112 латиницею.

У першому розділі дисертації (літературний огляд) приводиться аналіз літератури з розвитку селекції пшениці в Україні і за кордоном з особливим акцентом на дослідженнях проблем в селекції на покращення якості зерна та інших біохімічних показників.

Другий розділ «Матеріали, умови, методи і методики досліджень» присвячений аналізу природно-кліматичних умов, погодних факторів, які впливають на результати досліджень. Приділено достатньо уваги опису вихідного матеріалу та методів і методик польових, лабораторних досліджень.

Третій розділ включає експериментальні дослідження сучасних найбільш розповсюджених в Україні та за кордоном сортів озимої м'якої пшениці, за врожайністю,

основними елементами продуктивності рослин та біохімічними показниками якості зерна. Цей матеріал добре відображає сучасний стан селекції в нарощуванні врожайності та за рахунок яких елементів це відбувається, а також особливості змін в показниках якості зерна різних груп сортів за походженням. Висновки цього розділу є цінними не тільки з точки зору розуміння сучасних досягнень селекції озимої м'якої пшениці, а мають розглядатися як рекомендації з подальшого розвитку селекційних досліджень.

Четвертий розділ присвячений глибокому вивченню джерел високої білковості інтрогресивних ліній з геном *GPC-B1* та від *A. tauschii*. Проведена їх характеристика не тільки за агрономічними ознаками, а й ідентифікація наявності ефективних генотипів підвищеної білковості зерна та інших біохімічних показників. Особливо унікальною є частина розділу, яка присвоєна дослідженню дії азотистих сполук, що результуються у визначених особливостях цих процесів у генотипів з генами *GPC-B1* і які мають бути використані як маркери для ідентифікації таких генотипів.

П'ятий розділ найбільш об'ємний (складається із 4-х підрозділів) за результатами експериментальних досліджень і розкриває методологію селекційного процесу з використанням нових генетичних джерел високої білковості в зерні з геном *GPC-B1* та *A. tauschii*. Тут розроблені принципи підбору батьківських компонентів для схрещування, найбільш ефективні схеми гібридизації, методи оцінки й добору на різних етапах селекційного процесу. Завершується цей розділ роботи характеристикою створених ліній. По суті цей розділ являє собою рекомендацію з розгортання цілеспрямованої селекційної програми на поліпшення біохімічних показників якості зерна. Цей розділ також демонструє про високий рівень компетентності і підготовки здобувача для селекційної роботи.

Висновки зроблені в кінці кожного розділу, а також загальні висновки і практичні рекомендації добре обґрунтовані і є цінними в теоретичному і практичному відношенні.

Таким чином, вважаю, що дисертаційна робота Фаніна Ярослава Сергійовича є значною науковою працею, яка зробила суттєвий внесок у вирішення надзвичайно важливої народногосподарської проблеми – підвищення якості зерна основної продовольчої культури – озимої м'якої пшениці.

Можна вважати, що це робота є першою в Україні комплексним дослідженням, направленим на теоретичне обґрунтування і практичну реалізацію нової програми селекції озимої м'якої пшениці на підвищення вмісту білка та покращення інших біохімічних якостей зерна. Розроблена методологія ефективної селекційної роботи з матеріалом створеним на базі генетичних донорів високої білковості. Створений великий за обсягами

та цінний за селекційними характеристиками матеріал. Виділені перспективні лінії з підвищеним вмістом білка і комплексом інших позитивних характеристик.

В період акредитаційної перевірки Фанін Я.С. не тільки повністю виконав завдання за темою дисертації, а й набув знання і практичні навички, поряд з фахівцями відділу селекції і насінництва пшениці приймав участь в загальному селекційно-насіневницькому процесі, виконував власноручно оцінку і добір селекційного матеріалу, здійснював технічне закладання дослідів, проводив окремі лабораторні аналізи в лабораторії біохімії рослин, відділі генетичних основ селекції. Тому можна стверджувати, що Фанін Я.С. всебічно підготовлений фахівець для активної, самостійної роботи, а його дисертаційна робота «Селекційно-генетичні аспекти формування та покращення біохімічних показників якості зерна озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L» враховуючи актуальність, точність досліджень, достатню повноту викладеного матеріалу дисертації та апробацію на науково-практичних конференціях, вважаю можливим рекомендувати до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (спеціалізація селекція і насінництво).

Науковий керівник

Доктор с-г. наук, професор,
академік НААН



Литвиненко М. А.

Підпис Литвиненко М. А. Засвідчую:

Вчений секретар СГІ – НЦНС



Щербина З.А.