

генофонду яблуні. У МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН він складається із 199 зразків, зібраних з 24 країн світу.

За комплексом господарських ознак виділилися зразки Мінкар, Малахит, Вогник, Гала, Галина Яблонська, Коллет. Вони формували врожайність у середньому до 22 т/га і відзначалися привабливим зовнішнім виглядом плодів (по 8-9 балів). Високу дегустаційну оцінку смаку (8-9 балів) одержали яблука зразків Мінкар, Гала, Галина Яблонська, Коллет. Лабораторним методом визначено, що зразок Вогник характеризувався високими показниками посухостійкості дерев.

За комплексом ознак адаптивності виділилися зразки Каховське, Скіф'янка і Старт. Зразок Каховське проявляв високу морозостійкість дерев (9 балів), високу стійкість маточок до весняного приморозку (підмерзання 1%), а Скіф'янка і Старт - високу польову стійкість до парші і борошнистої роси (по 7 і 9 балів), високу посухостійкість (визначено лабораторним методом). Зразок Скіф'янка також відзначався високою товарною сортністю плодів (75-96%), а Старт – високою врожайністю, на рівні 28 т/га.

Поєднують ознаки адаптивності з високими господарськими показниками зразки Прима, Флоріна, Редфрі, Ліберті, Вільямс Прайд, Топаз. Вони характеризуються імунітетом до парші (ген V_f), високою посухостійкістю (визначено лабораторним та польовим методом), високою врожайністю, до 28 т/га, привабливим зовнішнім виглядом плодів (8-9 балів). Зразки Флоріна, Редфрі, Вільямс Прайд також мають високі смакові якості плодів (8-9 балів).

На зразки генофонду яблуні Мінкар, Прима, Малахит, Вогник, Каховське, Флоріна, Редфрі, Скіф'янка, Галина Яблонська одержано «Свідоцтво про реєстрацію зразків генофонду рослин в Україні».

Таким чином, виділено зразки-джерела комплексу господарських та адаптивних ознак. Використання їх у селекції дозволить одержати нові сорти, які поєднують максимальну кількість бажаних ознак в одному генотипі.

УДК 631.527.8:633.111.1

Криворученко В. В., аспірантка, **Рожков Р. В.**, канд. біол. наук, доцент,
Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: roman.kryvoruchenko@gmail.com

МІНЛИВІСТЬ І УСПАДКУВАННЯ ОЗЕРНЕНОСТІ КОЛОСА В ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Формування продуктивності рослин пшениці м'якої надзвичайно складний процес, який залежить від багатьох факторів. Урожай зерна пшениці складається з трьох основних компонентів: кількості колосів на рослину, кількості зерен і маси зерна з колоса. В свою чергу кількість зерен на рослину може бути розділена на два субкомпоненти: кількість колосків на колос та кількість зерен колоска. Зростання будь-якого з цих компонентів, очевидно, буде

прямо впливати на врожай зерна.

Суцвіття пшениці – колос. Вісь колоса складається із члеників, на верхній частині кожного з яких в уступах колосового стрижня розміщено по одному сидячому колоску. Колосок - унікальна структура, характерна тільки для злаків, являє собою редуковану гілку, на якій розміщено квітки [1]. Двостатеві квітки розміщено на вісі колосу і захищено квітковими лусками. Кількість колосків на уступі колоскового стрижня є однією з ключових таксономічних характеристик триби Triticeae.

Вважається, що 25-35 зерен у колосі можуть забезпечити врожайність до 3,0-5,0 т/га. При збільшенні до 70 зернівок в одному колосі можна подвоїти продуктивність рослин. Встановлено, що отримання врожайності пшениці м'якої понад 8 т/га було можливим тільки за наявності повноцінних чотирьохзерних колосків у колосі, а понад 10 т/га – за наявності п'ятої зернини у середній або нижній частині колосу, тоді як при нижчій урожайності того ж сорту стандартними є трьохзерні колоски [2].

У м'якої пшениці розвивається по одному колоску на уступі і поява додаткових колосків спостерігається дуже рідко. Колос звичайного сорту пшениці містить приблизно 15-25 колосків [3]. М'яка пшениця має багатоквіткові колоски, що мають по 3-5 квіток. Меристема пшеничного колоска диференціюється до 12 примордіальних квіток, але більшість з них не досягають стадії зрілості для запилення [4], після розвитку перших 2-4 квіток інші, вище розташовані квітки перестають рости. Але описано сорти і лінії м'якої пшениці, що мають до 5-6 фертильних квіток у колоску.

Використовуючи в своїх дослідженнях багатоквіткову лінію Skle 123-09, колосок якої має п'ять, іноді шість фертильних квіток у колосі, автори встановили, що у цієї лінії кількість зерен колосу і озерненість достовірно вища, ніж у комерційних сортів. Таким чином, вони стверджують, що багатоквітковість, або багатозерність у пшениці м'якої є генетично обумовленою ознакою, з якою можливо вести селекційну роботу [5].

Таким чином, на нашу думку, збільшення озерненості колоса пшениці можливо досягти двома шляхами, або, за рахунок збільшення числа колосків колоса або, збільшення кількості фертильних квіток колоска (тобто зерен колоска). В свою чергу, збільшення кількості колосків колоса також можливе двома шляхами: через збільшення лінійних розмірів колоса чи збільшення щільності розташування колосків в колосі. Розробка стратегії підвищення озерненості колоса селекційно-генетичними методами передбачає встановлення особливостей генетичного контролю розглянутих елементів продуктивності колоса. Тому метою даної роботи було вивчення особливостей мінливості та характеру успадкування ознак озерненості колоса у гібридів пшениці м'якої одержаних від схрещування батьківських форм з різними типами багатозерності.

Дослідження проводились в 2022 році в умовах дослідного поля ДБТУ. Об'єктом досліджень були гібридні популяції F_1 одержані від схрещування 32 батьківських форм в 22 комбінаціях. В якості батьківських форм схрещувань було використано багатозерні сорти і селекційні лінії, які можна розділити на три групи за особливостями морфогенезу колоса: 1) «довгоколосі» у яких кількість

колосків колоса становить 24-27 шт, з не щільним та довгим колосом; 2) «крупноколосі» – кількість зерен в колосі яких 60 і більше, з добре розвиненим крупним колосом різної форми та середньої щільності; 3) «багатоквіткові» – виключно селекційні лінії колосок яких має 7-9 квіток з яких 5-6 фертильних, з дуже щільним колосом переважно скверхедного типу. Схрещування батьківських форм проводили за трьома напрямками: «довгоколосі/крупноколосі», «довгоколосі/багатоквіткові», «крупноколосі/ багатоквіткові».

Посів батьківських форм та гібридів F_1 проводився вручну, площа ділянки для батьківських форм становила 1 м^2 , площа ділянок гібридних популяцій залежала від кількості насіння і становила 1-3 рядки. Ділянки розміщали наступним чином «Батьківська форма 1 – гібрид – Батьківська форма 2». Аналіз елементів продуктивності проводили за такими ознаками: довжина колоса, см; кількість колосків колоса, шт.; кількість зерен колоса, шт.; маса колоса, г; маса зерна з колоса, г; озерненість колоска, шт.

У результаті проведених досліджень встановлено, що використання в якості батьківських форм схрещувань сортів та селекційних ліній різних морфогентичних типів колоса зумовлює широкий спектр мінливості ознак продуктивності колоса у гібридів першого покоління.

В якості критерію оцінки особливостей успадкування ознак продуктивності колоса у гібридів першого покоління нами було використано коефіцієнт фенотипового домінування (h_p), який в залежності від комбінації та ознаки мав весь можливий спектр прояву – від депресії до гетерозиса. Встановлено, що рівень прояву фенотипового домінування за тією чи іншою ознакою однозначно залежав від групи схрещувань.

Так, за ознакою «довжина колоса» в переважній більшості комбінації (75 %) групи схрещувань «довгоколосі/крупноколосі» спостерігалось домінування кращої батьківської форми (h_p був близьким до 1,0) і лише у незначній частині гібридів (10 %) спостерігався гетерозис (h_p був суттєво вищим за 1,0), в усіх інших комбінаціях спостерігалось проміжне успадкування (h_p коливався від 0 до 1,0). Разом з тим, в групах схрещувань «довгоколосі/багатоквіткові» та «крупноколосі/багатоквіткові» переважав проміжний тип успадкування даної ознаки (62 % комбінацій) і лише в деяких комбінаціях групи схрещувань «крупноколосі/багатоквіткові» спостерігалось домінування кращої батьківської форми та гетерозис. Подібний характер успадкування в першому поколінні спостерігався і за ознакою «кількість колосків колоса».

За кількістю зерен з колоса у гібридів першого покоління пшениці м'якої озимої було встановлено існування всіх можливих типів успадкування. Найбільшу цікавість представляють комбінації групи схрещувань «довгоколосі/багатоквіткові», у яких в переважній більшості випадків відмічено явище гетерозиса та домінування кращої батьківської форми. При цьому, у деяких комбінацій високий рівень озерненості колоса гібридних рослин забезпечувався за рахунок більшої кількості колосків, а у деяких за рахунок збільшення озерненості колоска. Високий рівень озерненості колоска також мали гібридні рослини з групи комбінації «крупноколосі/багатоквіткові». Тобто, у гібридів першого покоління одержаних за участю «багатоквіткових»

батьківських форм в переважній більшості випадків має місце домінування кращої за цією ознакою батьківської форми.

Одержані результати вивчення ознак продуктивності колоса у гібридів першого покоління від схрещування батьківських форм різних морфо генетичних типів колоса свідчать про широкий спектр мінливості цих ознак, а наявність комбінацій з високим рівнем гетерозиса, домінування кращої батьківської форми та проміжного типу успадкування дозволяє розраховувати на широкий формотворчий процес в наступних поколіннях та можливість появи цінних рекомбінантів за озерненістю колоса.

Список літератури

1. Malcomber S.T., Preston J.C., Reinheimer R. et al. Developmental gene evolution and the origin of grass in florescence diversity. *Developmental Genetics of the Flower*. In: D.E. Soltis, P.S. Soltis, J. Leebens-Mack, editors. *Adv. Bot. Res.* 2006. V. 44. P. 423-479. DOI: 10.1016/S0065-2296(06)44011 -8 2006.
2. Стариченко В.М., Губа І.І., Коберник Н.І Багатоквітковість зернових колосових культур. *Селекція і насінництво*. 2018. Вип.113. С. 150-167.
3. Rawson H.M. Spikelet number, its control and relation to yield per ear in wheat. *Aust. J. Biol. Sci.* 1973. №23. P.1-15.
4. Ghiglione H.O., Gonzalez F.G., Serrago R. et al. Autophagy regulated by day length determines the number of fertile florets in wheat. *The Plant Journal*. 2008. T. 55, № 6. P. 10101024. DOI: 10.1111/j.1365-313X.2008.03570.x.
5. Арбузова В.С., Добровольская О.Б., Мартинек П. и др. Наследование признака «многоцветковость» у мягкой пшеницы и оценка продуктивности колоса гибридов F₂. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2016. Т. 20(3). С. 355-363. DOI: 10.18699/VJ16.125.

УДК 663.4

Куанышспаева И. С., студентка 4-го курса
Батырбаева Н. Б., асоц. проф. *, **Кекибаева А. К.**, асоц. проф.
Алматинский технологический университет
e-mail: Kuanyshspayeva@list.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПИВА

Спрос на безглютеновую продукцию неизменно продолжает расти на протяжении последних лет. Данный тренд обусловлен увеличением количества людей, страдающих целиакией, высоким интересом со стороны общества на диетическое питание, ростом осведомленности среди населения касательно вопросов данного заболевания, а также значительным расширением рынка безглютеновой продукции. По статистическим данным, 15–25 % населения придерживаются в своем выборе безглютеновую пищу. Однако также

* Научный руководитель – Батырбаева Н. Б., асоц. проф., PhD.