

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-420-7-6>

**CHARACTERIZATION OF WINTER BREAD WHEAT BREEDING
LINES WITH RARE PIGMENTATION OF THE CARYOPSIS
IN TERMS OF YIELD AND GRAIN QUALITY**

**ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ
ОЗИМОЇ З РІДКІСНИМ ЗАБАРВЛЕННЯМ ЗЕРНІВКИ
ЗА УРОЖАЙНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ ЗЕРНА**

Usova Z. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher,
Leading Research at the Laboratory
of Wheat Breeding
Yuriev Plant Production Institute
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Kharkiv, Ukraine*

Усова З. В.

*кандидат сільськогосподарських
наук, старший науковий
співробітник,
провідний науковий співробітник
лабораторії селекції пшениці
Інститут рослинництва
імені В. Я. Юр'єва Національної
академії аграрних наук України
м. Харків, Україна*

Leonov O. Yu.

*Doctor of Agricultural Sciences,
Senior Researcher,
Head of the Laboratory
of Wheat Breeding
Yuriev Plant Production Institute
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Kharkiv, Ukraine*

Леонов О. Ю.

*доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
завідувач лабораторії селекції
пшениці
Інститут рослинництва
імені В. Я. Юр'єва Національної
академії аграрних наук України
м. Харків, Україна*

Suvorova K. Yu.

*Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher at the Laboratory
of Wheat Breeding
Yuriev Plant Production Institute
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Kharkiv, Ukraine*

Суворова К. Ю.

*кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
лабораторії селекції пшениці
Інститут рослинництва
імені В. Я. Юр'єва Національної
академії аграрних наук України
м. Харків, Україна*

Пшениця характеризується різноманіттям форм за забарвленням зернівки. Окрім білих та червоних зерен, зустрічаються форми з фіолетовим та блакитним забарвленням. Фіолетовий колір зерна зумовлений антоціанами в оболонках зернівки, натомість блакитний колір – антоціанами в алейроновому шарі [1, с. 138]. За результатами багатьох

наукових досліджень стала відома як хімічна структура основних антоціанів зерна пшениці, так і їх розташування у певних частинах зернівки, а також гени, які регулюють їх накопичення [2, с. 243; 3, с. 1112497]. Знайдено та використовуються різні донори фіолетового, блакитного кольору зерна для включення цих ознак у селекційні сорти пшениці [4, с. 32; 5, с. 145]. Зерно кольорової пшениці використовується для виробництва широкого спектру продуктів, таких як пластівці, крекери, цільнозерновий хліб, різноманітні сухі сніданки тощо [6, с. 878221]. Зацікавлення у створенні нових сортів пшениці з зерном забарвленим антоціанами, обумовлено головним чином їх позитивним впливом на здоров'я та самопочуття споживача [7, e0194367].

Вагомому ролі у вирішенні цього завдання відіграє селекція. І на даному етапі розвитку селекційна наука потребує розробки нових методів оцінки, залучення іншої генетичної плазми та використання інших генетичних систем з метою створення кардинально нового селекційного матеріалу з поліпшеними (відмінними від існуючих) показниками якості пшеничного зерна та борошна. З цією метою у лабораторії селекції пшениці Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України було започатковано нову селекційну програму зі створення ліній пшениці м'якої озимої з підвищеною біологічною цінністю, яка поширена у світі, особливо у США, Китаї, Індії [5, с. 145]. Дослідження здійснювались протягом 2017–2023 рр. на полях Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України у сівозміні лабораторії селекції пшениці. Оцінку окремих показників якості (вміст білка, показник седиментації) матеріалу проводили у лабораторії генетики, біотехнології та якості. За програмою створення гібридів кольорової пшениці, розпочатою у лабораторії з 2017 року, на початковому етапі було здійснено низку парних схрещувань (60 комбінацій) між кольоровими зразками з колекції НЦГРРУ та високоякісними, високоврожайними сортами лабораторії селекції пшениці (Здобна, Запашна, Краса ланів, Привітна, Статна). У другому поколінні гібридів F_2 (2018 р.) за результатами фенологічних спостережень відібрано та посіяно кращі номери ділянками 3 м^2 , де проведено індивідуальні добори за колосом (100–150 шт.). У результаті обмолоту та візуальної оцінки забарвлення зернівки із загальної маси зібраних ліній (понад 2000 номерів) було відібрано лінії суто фіолетового та блакитного типу. Причому основна маса припадала на гібридні комбінації, отримані за участі зразків : Scorpion, КМ 186-2, Чорноброва, які у подальшому були залучені до загальної схеми селекційного процесу. За результатами польових оцінок, добору за урожайністю та попередньої оцінки хлібопекарської якості зерна (вміст білка, седиментація SDS-30) було виділено 68 ліній від 14 комбінацій схрещування фіолетового та

блакитного типу, які на етапі попереднього сорто випробування (2020–2021 рр.) було проаналізовано за такими показниками хлібопекарської якості як вміст білка, седиментація, твердозерність.

Аналіз отриманих даних показав, що за показником твердозерності зразки фіолетового та блакитного типу варіювали у межах від середньо м'язозерних (133–161 Н, 5 балів) до твердозерних (>190 Н, 9 балів) [8, С. 120]. Слід також зазначити, що фіолетовозерні зразки мали дуже високі значення вмісту білка (14,2–15,7 %). При цьому у зразків із зазначених комбінацій показник седиментації був вищим за середній рівень – у межах 65–85 мл, що відповідає вимогам за якістю зерна до сильної пшениці.

Таблиця 1

Цінні господарські ознаки кращих селекційних ліній пшениці м'якої озимої з фіолетовим та блакитним забарвленням зернівки, 2022 р.

Назва зразка	Тривалість вегетативного періоду ± st	Вміст білка в зерні, %	Твердість зерна, Н	Урожайність, г/м ²	Виповненість зерна, бал	Маса 1000 зерен, г	Колір забарвлення зернівки
Бунчук, st	0	13,03	198	802,93	7,5	33,80	червоний
Вавілові1108-22	-1	12,94	174	936,67	8	53,28	блакитний
Вавілові1111-22	0	13,94	181	970	8	45,68	блакитний
Вавілові1184-22	0	13,79	153	950	8	40,54	блакитний
Гермакіанум1076-22	+3	13,19	169	950	8	38	блакитний
Гермакіанум1081-22	0	14,49	183	936,67	8	47	блакитний
Гермакіанум1119-22	+1	14,01	165	836,67	7	40,92	блакитний
Гермакіанум1171-22	+1	13,00	195	820	8	45,52	блакитний
Гермакіанум1174-22	0	14,04	161	866,67	8	45,06	блакитний
Гермакіанум1190-22	0	13,99	147	880	8	43,84	блакитний
Уралікум1498-22	-2	15,7	134	833,33	7	34,70	фіолетовий
Гермакіанум 899-22	0	13,98	212	896,67	8	49,60	блакитний

Батьківські форми з фіолетовим та блакитним забарвленням зернівки істотно поступались селекційним сортам пшениці озимої за рівнем урожайності через низький рівень адаптивності до місцевих умов, що проявилось у зниженні зимостійкості, стійкості до хвороб, пізньостиглості та великій висоті рослин, в результаті чого була зменшена густина продуктивного стеблостою та продуктивність [9, с. 28]. У польових дослідженнях 2021–2022 рр. урожайність отриманих селекційних ліній з фіолетовим та блакитним забарвленням зернівки істотно перевищувала вихідні батьківські форми, а окремі лінії наближались або перевищували урожайність червонозерного стандарту Бунчук (802,9 г/м²): Гермакіанум 1081-22 (936,67 г/м²), Гермакіанум 1076-22 (950 г/м²), Вавілові 1111-22 (970 г/м²) – лінії з блакитним зерном, Уралікум 1498-22 (833,3 г/м²) – фіолетовозерна лінія. Наведені лінії мають достатній рівень зимостійкості (6–6,5 балів), стійкості до поширених у зоні досліджень хвороб: снігової плісені, борошнистої роси, септоріозу листя, піренофорозу (табл. 1).

На даному етапі досліджень продовжується випробування кращих фіолетово- та блакитнозерних ліній у дослідах конкурсного сортопробування. Окремі з них залучено до гібридизації в якості вихідного матеріалу для селекції сортів з підвищеними біологічними властивостями.

Література:

1. Garg M., Chawla M., Chunduri V. et al. Transfer of grain colors to elite wheat cultivars and their characterization. *Journal of Cereal Science*. 2016. Vol. 71. P. 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.08.004>
2. Zeven A.C. Wheats with purple and blue grains : a review. *Euphytica*. 1991. Vol. 56. P. 243–258. <https://doi.org/10.1007/BF00042371>
3. Li L., Zhang H., Liu J. et al. Grain color formation and analysis of correlated genes by metabolome and transcriptome in different wheat lines at maturity. *Front. Nutr.* 2023. Vol. 10. 1112497. doi: 10.3389/fnut.2023.1112497
4. Abdel-Aal E. S. M., Hucl P., Shipp J., Rabalski I. Compositional differences in anthocyanins from blue-and purple-grained spring wheat grown in four Environments in Central Saskatchewan. *Cereal chemistry*. 2016. Vol. 93, № 1. P. 32–38. <https://doi.org/10.1094/CCHEM-03-15-0058-R>
5. Lachman J., Martinek P., Kotíková Z. et al. Genetics and chemistry of pigments in wheat grain—A review. *Journal of Cereal Science*, 2017. Vol. 74. P. 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.02.007>
6. Garg M., Kaur S., Sharma A. et al. Rising demand for healthy foods—anthocyanin biofortified colored wheat is a new research trend. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. 878221. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.878221>

7. Sharma S., Chunduri V., Kumar A. et al. Anthocyanin bio-fortified colored wheat: Nutritional and functional characterization. *PloS one*. 2018. Vol. 13, № 4. e0194367. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194367>

8. Ярош А. В., Рябчун В. К., Леонов О. Ю. та ін. Методологія оцінки твердості зерна у пшениці м'якої озимої. *Генетичні ресурси рослин*. 2014. № 15. С. 120–131.

9. Леонов О. Ю., Попов Ю. В., Усова З. В. та ін. Цінні господарські показники зразків пшениці м'якої озимої з різним забарвленням зерна. *Селекція і насінництво*. 2022. Вип. 121. С. 28–40. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2022.260993>