



УДК 633.111.5

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.21>

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СТРОКІВ СІВБИ ПШЕНИЦІ ТУРАНСЬКОЇ (*TRITICUM TURANICUM* JAKUBZ.) В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О. О. Вінюков¹, О. М. Бутенко², О. Б. Бондарева³, Р. С. Вискуб⁴

Цікавість споживачів до пшениці туранської пов'язана з тим, що вона, за хімічним складом, більш корисна за традиційні види пшениці. Вона має високу стійкість до спеки та атмосферної посухи, однак майже нестійка до ґрунтової посухи. Масове поширення цієї нової для України культури стримує відсутність агротехнологічних прийомів її вирощування, які б сприяли формуванню рослинами високої продуктивності в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Мета досліджень полягала у визначенні оптимальних строків сівби пшениці туранської в посушливих умовах східної частини Північного Степу України. Дослідження проводились у польовій сівозміні Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України протягом 2021–2023 рр. Для сівби використовували сорт пшениці туранської Сармат (ПУ № 230611 від 25.10.2023 р.). Методи дослідження: польовий, лабораторний, математично-статистичний. Для вирішення поставленої задачі були вибрані наступні строки сівби: 15 березня, 1 квітня, 15 квітня. Встановлено, що найбільшу висоту рослини формували за перших двох строків сівби (15.03 та 1.04), що перевищує рослини останнього строку сівби за цим показником на 3 см.

¹ доктор сільськогосподарських наук, професор, в.о. директора
(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, м. Покровськ)

e-mail: alex.agronomist@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2957-5487

² молодший науковий співробітник

(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, м. Покровськ)

e-mail: butenko_a@ukr.net

ORCID: 0009-0003-2054-665X

³ кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
учений секретар

(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, м. Покровськ)

e-mail: olbraun58dds@ukr.net

ORCID: 0000-0002-8128-8485

⁴ кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник

(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, м. Покровськ)

e-mail: vuskyb@ukr.net

ORCID: 0000-0001-7679-2188

Найбільшими коефіцієнти загального та продуктивного куціння були за першого строку сівби – 1,04 та 1,0 відповідно, найменші (0,99 та 0,97) – за останнього. Вплив строків сівби пшениці туранської на проходження початкових етапів органогенезу позначився і на формування рослинами показників структури врожаю. Перший термін сівби 15 березня забезпечив найбільшу довжину колосу (5,9 см), найбільшу кількість зерен у колосі (17 шт) та масу 1000 зерен (52,34 г), дозволив отримати найвищу продуктивність рослин – 2,9 т/га. Це свідчить, що висівання пшениці туранської у максимально ранні строки сприяє запобіганню впливу таких факторів, як повітряна і ґрунтова посухи, які є характерними для умов східної частини Північного Степу України. Доведено, що затримка з терміном сівби на місяць знижує врожайність цієї культури на 6,9%.

Ключові слова: пшениця туранська, термін сівби, біометричні показники, показники структури урожаю, урожайність.

DETERMINATION OF THE OPTIMAL SOWING DATES OF TURANIAN WHEAT (*TRITICUM TURANICUM* JAKUBZ.) IN THE CONDITIONS OF THE EASTERN PART OF THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE

O. O. Vinyukov, O. M. Butenko, O. B. Bondareva, R. S. Vyskub

Consumers are interested in Turanian wheat because its chemical composition is more beneficial than traditional wheat. It is highly resistant to heat and atmospheric drought, but almost unstable to soil drought. The massive spread of this new crop for Ukraine is hampered by the lack of agrotechnological methods of growing it, which would contribute to the formation of high productivity plants in specific soil and climatic conditions. The purpose of the research was to determine the optimal sowing times of Turanian wheat in the arid conditions of the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine. The research was conducted in the field crop rotation of the Donetsk State Agricultural Research Station of the National Academy of Sciences of Ukraine during 2021–2023. Turanian wheat of the Sarmat variety (PU No 230611 dated 10/25/2023) was used for sowing. Research methods: field, laboratory, mathematical and statistical. To solve the task, the following sowing dates were chosen: March 15, April 1, April 15. It was established that the highest height of the plant was formed in the first two sowing dates (15.03 and 1.04), which exceeds the plants of the last sowing period in this indicator by 3 cm. The highest coefficients of general and productive tillering were in the first term of sowing – 1,04 and 1,0 respectively, the smallest (0,99 and 0,97) are for the latter. The influence of the terms of sowing of Turanian wheat on the passage of the initial stages of organogenesis also affected the formation of indicators of the crop structure by the plants. The first sowing date on March 15 provided the largest ear length (5,9 cm), the largest number of grains in an ear (17 pcs.) and the weight of 1000 grains (52,34 g), allowed to obtain the highest plant productivity – 2,9 t/ha. This shows that sowing Turanian wheat as early as possible helps to prevent the influence of such factors as air and soil drought, which are typical for the conditions of the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine. It has been proven that a delay in sowing for a month reduces the yield of this crop by 6,9%.

Key words: Turanian wheat, sowing date, biometric indicators, indicators of crop structure, productivity.

Вступ

Популяризація «здорового харчування» останніми роками підвищила цікавість споживачів до дикорослих та стародавніх видів злакових культур. Аналіз результатів іноземних та вітчизняних наукових публікацій свідчать, що *Triticum turanicum* Jakubz. (*T. turgidum* subsp. *turanicum* (Jakubz.) Á. Löve & D. Löve, 2n = 4x = 28, AABB) – вид генетично близький до пшениці твердої (Laddomada et al., 2017). Посіви *T. turanicum* зустрічаються рідко, найбільш поширені вони в Ірані, Турції, Сирії, Афганістані, Узбекистані, Туркменістані, Казахстані. Ця пшениця є екотипом оазисного зрошувального землеробства регіонів. Вид *T. turanicum*

характеризується високою стійкістю до спеки та атмосферної посухи, однак нестійкий до ґрунтової посухи (Rodríguez-Quijano et al., 2010; Laidò et al., 2013; Господаренко та ін., 2016).

Зерно пшениці туранської багате на клітковину, магній і селен, а також антиоксиданти. Пшениця поживна і має більше корисних властивостей, ніж традиційні види. Харчові волокна (dietary fiber) є одними з найважливіших класів сполук у зернових та мають позитивний вплив на здоров'я. У цілому зерно пшениці містить 11,5–15,5% загальної харчової клітковини, головними компонентами якої є компоненти клітинної стінки: полісахариди арабі-

ноксилан (5,5–7,4%), целюлоза (1,67–3,05%) і β -глюкани (0,51–0,96%). Вміст арабіноксилану коливається від 1,4% до 2,2%, а у її висівках – (6,1–14,4%) (Galterio et al., 2003; Ward et al., 2008).

За різними даними вміст загальної амілози в «диких» пшеницях варіює від 19,4% до 26,3% (Bhuvaneshwari et al., 2001; Brandolini et al., 2008). Також повідомлялося, що низька засвоюваність крохмалю пов'язана з високим ступенем кристалічності та більш жорсткою архітектонікою гранул крохмалю (Mohan et al., 2006). Така властивість обумовлює придатність до споживання людьми, хворими на цукровий діабет другого типу та тими, хто страждає від надмірної ваги (Bhuvaneshwari et al., 2003; Gebruers et al., 2008).

Масове поширення пшениці туранської стримує відсутність чітких агротехнологічних прийомів її вирощування. Актуальними залишаються питання з визначення технологічних операцій, які б сприяли формуванню рослинами високої продуктивності.

У Донецькій державній сільськогосподарській дослідній станції НААН України (ДДСДС НААН) була розпочата селекційна робота з пшеницею туранською (*Triticum turanicum* Jakubcz.), і у 2023 році були отримані два патенти на сорти цієї культури Сармат (ПУ № 230611 від 25.10.2023 р.) та Пектораль (ПУ № 230612 від 25.10.2023 р.).

Пошук інформації в іноземних та вітчизняних наукових джерелах не дозволив нам знайти свідчення, щодо досліджень направлених на встановлення оптимальних строків сівби пшениці туранської в умовах гострої посухи. Так, як цей вид пшениці має генетичну подібність до пшениці твердої (*Triticum durum*), то й наші пошуки звелись до аналізу літературних джерел, які демонструють дослідження реакції рослин пшениці твердої на строки сівби.

Науковцями встановлено, що сума середньодобових температур вище +5 °С за період вегетації культури має складати 560–580 °С (Коренев, 1967). Саме від цього показника їй потрібно відштовхуватись для вибору оптимального строку сівби. Багаторічні дослідження строків сівби пшениці твердої ярої в різних ґрунтово-кліматичних умовах стверджують перевагу ранніх посівів. Перш за все це пов'язано з умовами зволоження ґрунту, які забезпечують швидкий початок онтогенезу, що, в свою чергу, сприяє забезпеченню вологою рослини на початкових етапах їх розвитку (Бараболя, 2008).

Не менш важливе значення для початкових етапів органогенезу пшениці ярої має і температура ґрунту. Дослідники зазначають, що розвиток рослин прискорюється при зниженні температури на початку вегетації, особливо це позначається на кореневій системі, яка за температури ґрунту 6–8 °С розвивається більш інтенсивно (Андрійченко, 2006).

Однак, окремі науковці в своїх працях відмічають, що строки сівби значно залежать від ґрунтово-кліматичної зони вирощування культури. Так, в зонах Лісостепу і Полісся існують два зовсім протилежних погляди. Вважається, що в зоні Лісостепу кращими є ранні строки сівби, при настанні фізичної стиглості ґрунту (Антал, 2011; Манько та ін., 2012). В Поліссі кращі результати були отримані за сівби у більш пізні терміни, зокрема, у першій декаді квітня (Рожков, 2012; Каленська та ін., 2015; Усов і Манько, 2015). У зоні Степу найвищу продуктивність рослин забезпечувала сівба в «лютневі вікна» або на початку березня (Базалій та ін., 2016).

Донецька область розташована в східній частині Північного Степу України і за кліматичними умовами належить до зони ризикованого нестійкого землеробства (Науково-обґрунтована ..., 2007). Більшість території має високий рівень теплозабезпечення і недостатнє зволоження. Недобір опадів, як правило, супроводжується значним перевищенням середньодобових температур повітря до багаторічних в критичні періоди розвитку сільськогосподарських культур. В період активної вегетації кількість опадів складає 290–320 мм, сума активних температур повітря – 3000–3200 °С, гідротермічний коефіцієнт – 0,9. У посушливі роки дефіцит вологи перевищує багаторічний показник майже в 2 рази. Характерним є нерівномірний розподіл опадів, особливо в період формування і наливу зерна.

Мета досліджень полягали у визначенні оптимальних строків сівби пшениці туранської в умовах східної частини Північного Степу України.

Завданнями дослідження передбачалося вивчення впливу різних строків сівби на біометричні показники пшениці туранської та формування рослинами показників структури врожаю.

Матеріал і методи

Дослідження виконувались у польовій сівозміні ДДСДС НААН у 2021–2023 рр. Повторність у дослідах –

триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Площа облікової ділянки – 25 м².

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний, важкосуглинковий. Вміст гумусу – 4,9%, рН – слабо лужна, близька до нейтральної, вміст загальних форм азоту – 0,22, фосфору – 0,14%.

Попередник – соняшник. Сівбу здійснювали самохідною сівалкою СПС-7. Спосіб сівби – суцільний рядковий, із шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння в ґрунт 5–6 см.

Застосовувалась рекомендована зональна технологія вирощування ярих зернових культур. Сорт пшениці туранської – Сармат.

Основний метод досліджень – польовий, який доповнювався аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві (Методологія ..., 2010). Статистична оцінка виконана із застосуванням ППП «ОСГЕ».

Результати та їх обговорення

Строки сівби відіграють значну роль у фізіологічних процесах рослин. Вони впливають на їх здатність пристосовуватись до негативних біотичних та абіотичних факторів, сприяють формуванню кореневої, вегетативної та генеративної систем. Для вирішення поставленої задачі за аналізом літературних джерел щодо досліджень строків сівби пшениці твердої ярої були вибрані наступні строки сівби: 15 березня, 1 квітня, 15 квітня.

Вплив строку сівби на біометричні показники пшениці туранської наведені у таблиці 1.

Найбільшу висоту рослини пшениці туранської сорту Сармат сформували за перших двох строків сівби (15.03 та 1.04). За цим показником вони перевищували рослини останнього строку на 3 см.

Щодо коефіцієнтів загального та продуктивного кущіння, то нами була встановлена динаміка зниження цих показників із затримкою у сівбі. Найбільшими коефіцієнти кущіння були за першого строку – 1,04 та 1,0, відповідно. При сівбі 1 квітня відмічалось зниження цих показників на 0,03 та 0,02 відповідно. Останній строк сівби (15.04) сприяв формуванню коефіцієнтів кущіння, які поступалися першому строку сівби на 0,05 та 0,03 відповідно.

Вплив строків сівби на рослини пшениці туранської на проходження початкових етапів органогенезу відбився і на значеннях показників структури врожаю (табл. 2).

Аналіз показників структури врожаю демонструє зниження за всіма показниками відповідно до затримки з терміном сівби. Найбільша довжина колосу була сформована за першого строку сівби (5,9 см), за останнього строку цей показник знизився на 0,4 см.

Щодо кількості зерен у колосі, то найбільша їх кількість також формувалась за першого строку сівби (17 шт). Проте, на другому місці виявилися рослини третього строку сівби, поступившись на 1 шт.

Таблиця 1

Вплив строків сівби на біометричні показники рослин пшениці туранської сорту Сармат у фазі повної стиглості, 2021–2023 рр.

Строк сівби	Висота, см	Кількість стебел, шт/м ²		Коефіцієнт кущіння	
		загал.	прод.	загал.	прод.
15.03	123	415	397	1,04	1,0
1.04	123	404	390	1,01	0,98
15.04	120	395	388	0,99	0,97

Таблиця 2

Вплив строків сівби на показники структури врожаю та врожайність зерна пшениці туранської сорту Сармат, 2021–2023 рр.

Строк сівби	Довжина колосу, см	Маса зерна в колосі, г	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	+/- до першого строку сівби	
						т/га	%
15.03	5,9	0,738	17	52,34	2,9	-	-
1.04	5,7	0,725	14	51,79	2,8	-0,1	-3,4
15.04	5,5	0,711	16	51,50	2,7	-0,2	-6,9

Найнижчим цей показник був за другого строку сівби (-3 шт. порівняно до першого строку сівби).

Маса 1000 зерен була нижчою у рослин другого та третього строків на 0,55 г та 0,84 г відповідно.

Таким чином, найвищу продуктивність рослин було отримано саме за першого строку сівби (15.03) – 2,9 т/га. Прибавка врожаю до результатів другого та третього термінів сівби склала 0,1 та 0,2 т/га.

Такий вплив строків сівби на процеси органогенезу рослин пшениці туранської пояснюється тим, що вона гостро реагує на

посуху, тому висівання цієї культури у максимальні ранні строки сприяє частковому запобіганню впливу факторів як повітряної, так і ґрунтової посухи, які є характерними для умов Донецької області.

Висновки

Ранній строк сівби (15.03) пшениці туранської в східній частині Північного Степу України є одним з ключових факторів при формуванні вегетативних та генеративних органів культури через зниження впливу посушливих явищ. Затримка з терміном сівби на місяць знижує врожайність цієї культури на 6,9%.

Список використаної літератури

- Андрійченко Л.В. Вплив строків посіву на продуктивність сортів ярої пшениці в умовах півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 1 (33). С. 209–215.
- Антал Т.В. Вплив добрив та погодних умов на врожайність пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської держ. аграр. академії*. 2011. № 3. С. 40–43.
- Базалій В.В., Бойчук І.В., Базалій Г.Г., Ларченко О.В., Бабенко Д.В. Формування продуктивності у сортів пшениці різного типу розвитку. *Збірник наукових праць СГП-ННЦС*. 2016. Вип. 27 (67). С. 95–102.
- Бараболя О.В. Формування врожайності та якості зерна твердої ярої пшениці залежно від агроecологічних факторів. *Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету*. 2008. Вип. 70(2). С. 742–746.
- Господаренко Г.М., Костогриз П.В., Любич В.В., Парій М.Ф. Пшениця спельта. Київ : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2016. 312 с.
- Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця : ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
- Коренев Г.В. Біологічне обґрунтування термінів та способів збирання хлібів. Київ : Урожай, 1967. 150 с.
- Манько К.М., Цехмейструк М.Г., Музафаров Н.М., Голік О.В., Музафаров І.М. Урожайність сучасних сортів пшениці ярої м'якої та твердої залежно від основних елементів технології вирощування. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. Вип. № 3. С. 87–90.
- Методологія та організація наукових досліджень : підручник / М.О. Клименко та ін.; за ред. В.О. Дружиніної. Вінниця : Видавництво ВНТУ «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 2010. 358 с.
- Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва Донеччини. Донецьк : «Регіон», 2007. 511 с.
- Рожков А.О. Формування посівів пшениці ярої за дії технологічних факторів. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»*. 2012. № 1. С. 28–44.
- Усов О.С., Манько К.М. Особливості формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від попередника та основного обробітку ґрунту. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць*. 2015. Вип. 23. С. 70–75.
- Buvaneshwari G., Yenagi N.B., Hanchinal R.R., Katarki P.A. Physico-chemical characteristics and milling quality of dicoccum wheat varieties. *Karnataka J. Agric. Sci.* 2001. Vol. 14. P. 736.
- Buvaneshwari G., Yenagi N.B., Hanchinal R.R., Naik R.K. Glycaemic responses to dicoccum products in the dietary management of diabetes. *Ind. J. Nutr. Diet.* 2003. Vol. 40. P. 363–368.
- Brandolini A., Hidalgo A., Moscaritolo S. Chemical composition and pasting properties of einkorn (*Triticum monococcum*) whole meal flour. *J Cereal Sci.* 2008. Vol. 47. P. 599–609. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.07.005>.
- Galterio G., Codianni P., Giusti A.M., Pezzarossa B., Cannella C. Assessment of the agronomical and technological characteristics of *Triticum turgidum* ssp. *dicoccum* Schrank and *T. spelta* L. *Nahrung Food.* 2003. Vol. 47. P. 54–59.

Gebruers K., Dornez E., Boros D., Dynkowska W., Bedo Z., Rakszegi M., Courtin C.M. Variation in the content of dietary fiber and components thereof in wheats in the health grain diversity screen. *J Agric Food Chem.* 2008. Vol. 56. P. 9740. <https://doi.org/10.1021/jf800975w>.

Laddomada B., Durante M., Mangini G., D'Amico L., Lenucci M. S., Simeone R., et al. Genetic variation for phenolic acids concentration and composition in a tetraploid wheat (*Triticum turgidum* L.) collection. *Genet. Resour. Crop Evol.* 2017. Vol. 64. P. 587–597. <https://doi.org/10.1007/s10722-016-0386-z>.

Laidò G., Mangini G., Taranto F., Gadaleta A., Blanco A., Cattivelli L., Marone D., Mastrangelo A. M., Papa R., De Vita P. Genetic diversity and population structure of tetraploid wheats (*Triticum turgidum* L.) estimated by SSR, DArT and pedigree data. *PloSONE.* 2013. Vol. 8 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067280>.

Mohan B.H., Malleshi N.G. Characteristics of native and enzymatically hydrolyzed common wheat (*Triticum aestivum*) and dicoccum wheat (*Triticum dicoccum*) starches. *Eur Food Res Technol.* 2006. Vol. 223. P. 355–361. <https://doi.org/10.1007/s00217-005-0212-x>.

Rodríguez-Quijano M., Lucas R., Ruiz M., Giraldo P., Espí A., Carrillo J.M. Allelic Variation and Geographical Patterns of Prolamin sinthe USDA-ARS Khorasan Wheat Germplasm Collection. *Crop Science.* 2010. Vol 50 (6). P. 2383–2391. <https://doi.org/10.2135/cropsci2010.02.0089>

Ward J.L., Poutanen K., Gebruers K., Piironen V., Lampi A.M., Nystrom L., Andersson A.A., Aman P., Boros D., Rakszegi M., Bedo Z., Shewry P.R. The Healthgrain cereal diversity screen: concept, results and prospects. *J Agric Food Chem.* 2008. Vol. 56. P. 9699. <https://doi.org/10.1021/jf8009574>.

References

Andriichenko, L.V. (2006). Vplyv strokiv posivu na produktyvnist sortiv yaroyi pshenytsi v umovakh pivdnya Ukrayiny [The influence of sowing dates on the productivity of spring wheat varieties in the conditions of southern Ukraine]. *Visnyk ahromoyi nauky Prychornomor'ya [Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science]*, 1 (33), 209–215 [in Ukrainian].

Antal, T.V. (2011). Vplyv dobryv ta pohodnykh umov na vrozhaynist pshenytsi tverdoyi yaroyi [The effect of fertilizers and weather conditions on the yield of durum spring wheat]. *Visnyk Poltavskoyi derzh. ahrar. Akademiyi [Bulletin of Poltava state agrarian academy]*, 3, 40–43 [in Ukrainian].

Bazalii, V.V., Boichuk, I.V., Bazalii, H.H., Larchenko, O.V., & Babenko, D.V. (2016). Formuvannya produktyvnosti u sortiv pshenytsi riznoho typu rozvytku [Productivity formation in various wheat varieties with different types of development]. *Zbirnyk naukovykh prats Seleksiyno-henetychnyy instytut – Natsionalnyy tseentr nasinnyeznavstva ta sortovyvchennya [Collection of scientific works of Collection of scientific works of the Selection and Genetic Institute of the National center of seed science and variety study]*, 27 (67), 95–102 [in Ukrainian].

Barabolya, O.V. (2008). Formuvannya vrozhaynosti ta yakosti zerna tverdoyi yaroyi pshenytsi zalezno vid ahroekolohichnykh faktoriv [Formation of yield and grain quality of durum spring wheat depending on agroecological factors]. *Zb. nauk. prats Umanskoho derzhavnogo ahromoho universytetu [Coll. of science works of the Uman State Agrarian University]*, 70 (2), 742–746 [in Ukrainian].

Hospodarenko, H.M., Kostohryz, P.V., Lyubych, V.V., & Pariy, M.F. (2016). Pshenytsya spelta [Spelled wheat]. Kyiv: TOV «SIK HRUP Ukrayina» [in Ukrainian].

Kalenska, S.M., Yermakova, L.M., Palamarchuk, V.D., Polishchuk, I.S., & Polishchuk, M.I. (2015). Systemy suchasnykh intensyvnnykh tekhnolohiy u roslynnnytstvi [Systems of modern intensive technologies in crop production]. Vynnytsya : FOP Rohalska I.O. [in Ukrainian].

Korenev, G.V. (1967). Biolohichne obgruntuvannya terminiv ta sposobiv zbyrannya khlibiv [Biological substantiation of the terms and methods of harvesting bread]. Kyiv : Urozhay [in Ukrainian].

Manko, K.M., Tsekhmeistruk, M.G., Muzafarov, N.M., Golik, O.V., & Muzafarov, I. M. (2012). Urozhaynist suchasnykh sortiv pshenytsi yaroyi m'yakoyi ta tverdoyi zalezno vid osnovnykh elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya [Productivity of modern varieties of soft and hard spring wheat depending on the basic elements of growing technologies]. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny [Bulletin Institute of agriculture of steppe zone NAAS of Ukraine]*, 3, 87–90 [in Ukrainian].

Metodolohiya ta orhanizatsiya naukovykh doslidzhen (2010). [Methodology and organization of scientific research: textbook]. Druzhinina, V.O. Ed. Vinnytsya : Vydavnytstvo VNTU «UNIVERSUM-Vinnytsya» [in Ukrainian].

Naukovo-obgruntovana systema vedennya ahropromyslovoho vyrobnytstva Donechchyny (2007). [Scientifically based system of management of agro-industrial production of Donetsk region]. Donetsk : «Region» [in Ukrainian].

Rozhkov, A.O. (2012). Formuvannya posiviv pshenytsi yaroyi za diyi tekhnolohichnykh faktoriv [Formation of spring wheat crops due to technological factors]. *Visnyk KhNAU. Seriya «Roslynnnytstvo, selektsiya i nasinnnytstva, plodoovochivnytstvo»* [Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Crop growing, selection and seed production, fruit and vegetable growing"], 1, 28–44 [in Ukrainian].

Usov, O.S., & Manko, K.M. (2015). Osoblyvosti formuvannya vrozhaynosti pshenytsi tverdoyi yaroyi zalezno vid poperednyka ta osnovnoho obrobitku gruntu [Specifics of yield formation in spring durum wheat subject to predecessor and primary tillage]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv: zb. nauk. Prats* [Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet : Collected articles], 23, 70–75 [in Ukrainian].

Buvaneshwari, G., Yenagi, N.B., Hanchinal, R.R., & Katarki, P.A. (2001). Physico-chemical characteristics and milling quality of dicoccum wheat varieties. *Karnataka J. Agric Sci.*, 14, 736 [in English].

Buvaneshwari, G., Yenagi, N.B., Hanchinal, R.R., & Naik, R.K. (2003). Glycaemic responses to dicoccum products in the dietary management of diabetes. *The Indian Journal of Nutrition and Dietetics*, 40 (10), 363–368 [in English].

Brandolini, A., Hidalgo, A., & Moscaritolo, S. (2008). Chemical composition and pasting properties of einkorn (*Triticum monococcum*) whole meal flour. *J Cereal Sci.*, 47, 599–609. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.07.005> [in English].

Galterio, G., Codianni, P., Giusti, A.M., Pezzarossa, B., & Cannella, C. (2003). Assessment of the agronomical and technological characteristics of *Triticum turgidum* ssp. *dicoccum* Schrank and *T. spelta* L. *Nahrung Food*, 47, 54–59 [in English].

Gebruers, K., Dornez, E., Boros, D., Dynkowska, W., Bedo, Z., Rakszegi, M., & Courtin, C.M. (2008). Variation in the content of dietary fiber and components thereof in wheats in the health grain diversity screen. *J Agric Food Chem.*, 56, 9740. <https://doi.org/10.1021/jf800975w> [in English].

Laddomada, B., Durante, M., Mangini, G., D'Amico, L., Lenucci, M.S., & Simeone, R. et al. (2017). Genetic variation for phenolic acids concentration and composition in a tetraploid wheat (*Triticum turgidum* L.) collection. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 64, 587–597. <https://doi.org/10.1007/s10722-016-0386-z> [in English].

Laidò, G., Mangini, G., Taranto, F., Gadaleta, A., Blanco, A., Cattivelli, L., Marone, D., Mastrangelo, A.M., Papa, R., & De Vita, P. (2013). Genetic diversity and population structure of tetraploid wheats (*Triticum turgidum* L.) estimated by SSR, DArT and pedigree data. *PLoS ONE*, 8 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067280> [in English].

Mohan, B.H., Malleshi, N.G. (2006). Characteristics of native and enzymatically hydrolyzed common wheat (*Triticum aestivum*) and dicoccum wheat (*Triticum dicoccum*) starches. *Eur Food Res Technol.*, 223, 355–361. <https://doi.org/10.1007/s00217-005-0212-x> [in English].

Rodriguez-Quijano, M., Lucas, R., Ruiz, M., Giraldo, P., Espi, A., & Carrillo, J.M. (2010). Allelic Variation and Geographical Patterns of Prolamin in the USDA-ARS Khorasan Wheat Germplasm Collection. *Crop Science*, 50 (6), 2383–2391. <https://doi.org/10.2135/cropsci2010.02.0089> [in English].

Ward, J.L., Poutanen, K., Gebruers, K., Piironen, V., Lampi, A.M., Nystrom, L., Andersson, A.A., Aman, P., Boros, D., Rakszegi, M., Bedo, Z., & Shewry, P.R. (2008). The Healthgrain cereal diversity screen: concept, results and prospects. *J Agric Food Chem.*, 56, 9699. <https://doi.org/10.1021/jf8009574> [in English].

Отримано: 29.07.2024
Прийнято: 12.08.2024