

**original article** | UDC 633.11:631.582.9. | doi: 10.31210/visnyk2021.04.16**PECULIARITIES OF WINTER WHEAT YIELD FORMATION IN ORGANIC PLANTS UNDER INSUFFICIENT MOISTENING***M. M. Marenych**ORCID  [0000-0002-8903-3807](https://orcid.org/0000-0002-8903-3807)*R. U. Diazhuk**O. O. Ivaniuta**N. L. Merezen*

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: mykola.marenych@pdaa.edu.ua

How to Cite

Marenych, M. M., Diazhuk, R. U., Ivaniuta, O. O., & Merezen, N. L. (2021). Peculiarities of winter wheat yield formation in organic plants under insufficient moistening. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 126–132. doi: 10.31210/visnyk2021.04.16

The analysis of scientific publications shows that choosing varieties and fore-crops for wheat cultivation technology is one of the main and effective ways of wheat yield management in the conditions of organic production and enables to increase the yield by 7.5-26%. According to the scientific publications, choosing the varieties for cultivation and developing optimal crop rotations are considered to be the main methods of wheat yield increase. This aspect is also especially important for improving soil fertility, however rather often it does not provide agro-ecosystems with the sufficient amount of the most important element for plant nutrition – nitrogen. The variance ratio for ordinary plants and in the region on the average made 20.4 %. The yield capacity of organic plants varied considerably more – the variance ratio made 34.2 %. Such difference shows significantly larger dependence of organic agro-ecosystems on the conditions of cultivation years as compared with ordinary or intensive agro-ecosystems. It should also be mentioned that there is a strong direct correlation – $r=0.84$ between yield indicators, which testifies to the possibility of developing effective agronomic practices to stabilize organic grain production. The obtained results of wheat yield analysis in production organic plants show that the yield variability considerably exceeds this parameter in the plants cultivated according to intensive technologies. This fact proves the difficulties in the processes of productivity management of organic agro-ecosystems. The scientifically grounded choice of varieties for the cultivation and correct sequence in crop rotation are the main factors of the yield stability. The part of variety impact in organic agro-ecosystems reaches 88.2 %, and the impact of the preceding crop – up to 97 % depending on the year conditions. The analysis of multi-factor complex, in which the year of cultivation was included as a factor shows that agro-ecological conditions can make about 80% of yield variability on the whole. Pea, lentil, and cucurbits crops are the best fore-crops for the conditions of insufficient moistening. The lowest yields were obtained after esparcet and sunflower. The share of factor interaction amounts to 2.3-6.6 % and is statistically reliable. The highest yield levels in different years were obtained from Sotnytsia, Bohemia, Antara, and Epokha Odesla varieties. In 2021, Sahaidak, Vidrada, and Sotnytsia wheat varieties sown after pea, lentil, and cucurbits crops were grown. The analysis of variance did not reveal the considerable effect of preceding crop and variety properties because of their actual equivalence, which appeared in situations under the conditions of the separately taken year. The yield was within 3.09-3.41 t/ha. The share of factor interaction makes 2.3-6.6% and is statistically reliable.

Key words: winter wheat, organic agro-ecosystems, fore-crops (preceding crops), variety, variability.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ОРГАНІЧНИХ ПОСІВАХ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

М. М. Маренич, Р. У. Дяжук, О. О. Іванюта, Н. Л. Мерезен

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Аналіз наукових публікацій показує, що підбір сортів та попередників для технологій вирощування пшениці є одними з головних і ефективних способів управління урожайністю пшениці в умовах органічного виробництва і дає змогу збільшити урожайність на 7,5–26 %. Основними методами підвищення врожайності пшениці в науковій періодиці називають підбір сортів для вирощування та розробку оптимальних сівозмін. Цей аспект є особливо важливим також у поліпшенні родючості ґрунту, хоча, досить часто, й не забезпечує агроценози достатньою кількістю найважливішого для рослин елементу живлення – азоту. Коефіцієнт варіації для звичайних посівів і в середньому по регіону становив 20,4 %. Урожайність в органічних посівах варіювала значно ширше – коефіцієнт варіації склав 34,2 %. Така різниця свідчить про значну більшу залежність органічних агроценозів від умов років вирощування порівняно з звичайними або інтенсивними. Слід відмітити також, що між показниками урожайності існує сильна пряма кореляція – $r=0,84$, що говорить про можливість розробки ефективних агроприймів для стабілізації виробництва органічного зерна. Отримані результати аналізу врожайності пшениці в виробничих органічних посівах показують, що варіабельність урожайності значно перевищує цей параметр у посівах, які вирощуються за інтенсивними технологіями. Це говорить про складнощі в процесах управління продуктивністю органічних агроценозів. Основними факторами стабільності врожаїв є науково-обґрунтований добір сортів для вирощування і правильне чергування у сівозміні. Частка впливу сорту в органічних агроценозах досягає 88,2 %, а попередника – до 97 % залежно від умов року. Аналіз багатофакторного комплексу, в який як фактор було включено рік вирощування показує, що агроекологічні умови можуть становити в сукупності майже 80 % варіабельності врожайності. Найкращими попередниками для умов недостатнього зволоження є горох, сочевиця та баштанні культури. Найменшу врожайність отримали після еспарцету та соняшнику. Частка взаємодії факторів становить 2,3–6,6 % і є статистично достовірною. Найвищий рівень урожайності в різні роки продемонстрували сорти Сотниця, Богемія, Антара та Епоха одеська. У 2021 році вирощувалися сорти пшениці Сагайдак, Відрада та Сотниця, які розміщувалися після гороху, сочевиці та баштанних культур. Дисперсійний аналіз не виявив істотного впливу попередника і сортових властивостей через їхню фактичну рівноцінність, що виникла ситуативно в умовах окремо взятого року. Урожайність знаходилася в межах 3,09–3,41 т/га. Частка взаємодії факторів становить 2,3–6,6 % і є статистично достовірною.

Ключові слова: пшениця озима, органічні агроценози, попередники, сорт, варіабельність.

Вступ

Однією з головних проблем, яка обмежує темпи зростання органічного виробництва пшениці є його значно нижча продуктивність порівняно з інтенсивними технологіями [1, 2], хоча органічні системи можуть стати реальною альтернативою, особливо в умовах посухи [3], що актуально для степової зони України й не менш важливо для умов Лівобережного Лісостепу з його нерівномірним розподілом опадів і високою ймовірністю посухи в період формування врожаю.

На урожайність пшениці в органічному виробництві найбільшою мірою впливають умови років вирощування і зменшення урожайності може становити до 42 %, хоча порівняно з іншими культурами вона набагато придатніша для такого використання [4–6]. Основними методами підвищення врожайності пшениці в науковій періодиці називають підбір сортів для вирощування та розробку оптимальних сівозмін. Старі сорти, які характеризуються меншою вибагливістю до умов вирощування часто вважають придатнішими для використання в органічному виробництві [7, 8]. Важливу роль в сортовому аспекті відіграють самі

виробничники, наприклад, в європейських країнах фермери беруть найактивнішу участь у насінництві старих сортів, що придатні до некомфортних умов конкуренції з бур'янами, характеризуються кращою стійкістю до хвороб та формують урожайність за невисокої потреби в поживних елементах [10–13].

Для оптимізації живлення агроценозів пшениці важливу роль відіграють попередники, особливо такі, що забезпечують високу біологічну активність ґрунту – конюшина червона (*Trifolium pratense* L.), конюшина біла (*Trifolium repens*), люцерна хмелевидна (*Medicago lupulina* L.) [14]. Цей аспект є особливо важливим також у поліпшенні родючості ґрунту, хоча, досить часто, й не забезпечує агроценози достатньою кількістю найважливішого для рослин елемента живлення – азоту [15–18]. Ефективним є також застосування сидеральних культур у сівозмінах – буркуну білого однорічного (*Melilotus alba*, var.), гірчиці білої (*Sinapis alba*), редьки олійної (*Raphanus sativus* var. *hybernus* L.), вики ярої (*Vicia sativa* L.) та гречки (*Fagopyrum esculentum*) [19–21]. Окрім того, включення цих культур у сівозміну значно скорочує кількість таких небезпечних бур'янів у посівах як осот польовий (*Cirsium arvense* L.) та вівсюг звичайний (*Avena fatua* L.) [22, 23]. Таким чином, підбір сортів та попередників для технологій вирощування пшениці є одними з головних і ефективних способів управління урожайністю пшениці в умовах органічного виробництва і дає змогу збільшити урожайність на 7,5–26 % [24–29].

Мета досліджень полягала у визначенні особливостей формування урожайності органічних агроценозів пшениці озимої в порівнянні і зв'язку з урожайністю за загальноприйнятими агротехнологіями. Детальний аналіз цих особливостей в перспективі спрямований на розробку ефективних методів управління урожайністю в органічних посівах.

Завдання досліджень полягало у встановленні ефективності попередників та сортових особливостей як методів управління врожайністю.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили в ТОВ «Дунайський аграрій» з сортами пшениці озимої Ластівка одеська, Епоха одеська й Антара, які висівали після попередників ріпаку озимого та гороху протягом 2015–2017 років. Ґрунт дослідних ділянок в шарі 0–20 см залежно від розміщення характеризувався низьким вмістом гумусу – 2,86–3,41 %; легкогідролізованого азоту – 4,3–6,5 мг/100 г ґрунту (за Тюрніним та Кононою); P₂O₅ – 11,8–12,4 мг/100 г ґрунту (за Чириковим); обмінного калію – 17,2 мг/100 г ґрунту (за Масловою), рН сольової витяжки – 7,6–7,8. Облікова площа ділянки – 0,25 га. Повторність досліду триразова, розміщення варіантів – рандомізоване. Облік урожайності проводили суцільним методом.

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз урожайності пшениці озимої показує, що у виробничих посівах вона значно більша, ніж в умовах господарства, де була використана органічна технологія (рис. 1). За 2013–2021 рр. середня врожайність в господарствах Одеської області склала 3,35 т/га, а в ТОВ «Дунайський аграрій» 3,20 т/га, що становило різницю лише близько 5 %. Більше того, в окремі роки урожайність за органічною технологією вирощування була на 0,5–7 ц/га вищою від регіонального рівня. Це свідчить про можливість отримання досить високих органічних врожаїв зерна, хоча в даному випадку, на погляд авторів, доцільно звернути увагу ще на один важливий статистичний показник – коефіцієнт варіації, який для звичайних посівів і в середньому по регіону становив 20,4 %. Урожайність в органічних посівах варіювала значно ширше – коефіцієнт варіації склав 34,2 %. Така різниця свідчить про значну більшу залежність органічних агроценозів від умов років вирощування порівняно з звичайними або інтенсивними. Слід відмітити також, що між показниками урожайності існує сильна пряма кореляція – $r = 0,84$, що говорить про можливість розробки ефективних агроприйомів для стабілізації виробництва органічного зерна.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

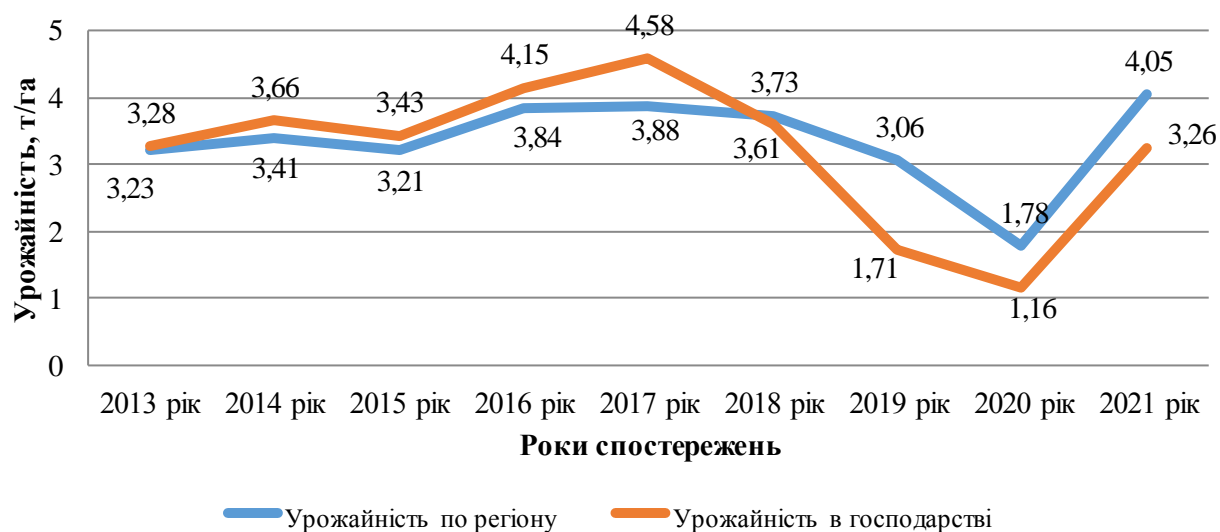


Рис. 1. Урожайність пшениці озимої, вирощеної за органічними технологіями в порівнянні з середніми по регіону

Одним з таких прийомів є підбір попередника. В умовах недостатнього зволоження цьому питанню повинна надаватися одне з найважливіших значень, як і добору сорту для вирощування. Протягом років вирощування, які аналізуються в даній статті, в господарстві вирощувалися кожного року три сорти пшениці озимої – Ластівка одеська, Епоха одеська та Антара, які дуже подібні між собою за своїми господарськими характеристиками й розміщувалися після ріпаку озимого та гороху (табл. 1).

1. Урожайність сортів пшениці залежно від попередників у 2015–2017 рр. році, т/га (зведені дані)

Рік (фактор А)	Сорт (фактор В)	Попередник (фактор С)	Середня урожайність
2015	Ластівка одеська	ріпак озимий	3,51
		горох	3,66
	Епоха одеська	ріпак озимий	3,53
		горох	3,63
	Антара	ріпак озимий	3,76
		горох	4,02
2016	Ластівка одеська	ріпак озимий	4,07
		горох	4,62
	Епоха одеська	ріпак озимий	4,24
		горох	4,77
	Антара	ріпак озимий	4,45
		горох	5,18
2017	Ластівка одеська	ріпак озимий	5,53
		горох	6,74
	Епоха одеська	ріпак озимий	5,66
		горох	6,90
	Антара	ріпак озимий	5,56
		горох	6,41
НІР ₀₅		А	0,07
		В	0,07
		С	0,06
		АВ	0,13
		АС	0,11
		АВС	0,18

Для обробки даних було застосовано метод багатофакторного дисперсійного аналізу, який дав змогу виокремити основні фактори впливу на врожайність та їхні взаємодії. Найбільшу частку впливу зафіксовано для умов років вирощування, яка становить майже 80 %, таким чином, на регульовані фактори в умовах органічного виробництва припало менше 20 %. Такий стан речей, безперечно, ускладнює процеси управління продуктивністю агроценозів пшениці озимої і саме цією особливістю пояснюється високе значення коефіцієнта варіації врожаїв.

Аналіз урожайності багатофакторних комплексів, з яких виключали фактор року, проводячи дисперсійний аналіз для кожного року окремо показав, що добір сортів для вирощування й підбір попередника – основні методи управління продуктивністю органічних агроценозів. Так у 2015–2018 роках у виробничих посівах частка впливу сорту складала від 2,3 до 88,2 %. Найбільший вплив сортові особливості проявили в 2018 році, коли в структуру посівів було введено сорт Богемія, який забезпечив урожайність 5,56–6,75 т/га залежно від попередника – найменший показник було отримано в разі розміщення посівів після ріпаку озимого, а найбільший – після гороху.

Частка впливу попередника також залежала від умов року і становила 10,7–97,1 %. Найменший вплив попередника зафіксовано у 2018 році, коли використовувалися горох, ріпак і нут, а найбільша – у 2017, коли посіви були розміщені після ріпаку озимого, гороху, ячменю, еспарцету та соняшника. В умовах цього року еспарцет навіть виявився гіршим попередником ніж соняшник – середня урожайність складала залежно від сорту 3,92–4,14 т/га, а після соняшнику – 4,09–4,26 т/га.

У 2021 році вирощувалися сорти пшениці Сагайдак, Відрода та Сотниця, які розміщувалися після гороху, сочевиці та баштанних культур. Дисперсійний аналіз не виявив істотного впливу попередника і сортових властивостей через їхню фактичну рівноцінність, що виникла ситуативно в умовах окремо взятого року. Урожайність знаходилася в межах 3,09–3,41 т/га.

Частка взаємодії факторів становить 2,3–6,6 % і є статистично достовірною.

Висновки

Отримані результати аналізу врожайності пшениці в виробничих органічних посівах показують, що варіабельність урожайності значно перевищує цей параметр у посівах, які вирощуються за інтенсивними технологіями. Це говорить про складнощі в процесах управління продуктивністю органічних агроценозів. Основними факторами стабільності врожаїв є науково-обґрунтований добір сортів для вирощування і правильне чергування у сівозміні. Частка впливу сорту в органічних агроценозах досягає 88,2 %, а попередника – до 97 % залежно від умов року. Аналіз багатофакторного комплексу, в який як фактор було включено рік вирощування показує, що агроecологічні умови можуть становити в сукупності майже 80 % варіабельності врожайності. найкращими попередниками для умов недостатнього зволоження є горох, сочевиця та баштанні культури. Найменшу врожайність отримали після еспарцету та соняшнику. Найвищий рівень урожайності в різні роки продемонстрували сорти Сотниця, Богемія, Антара та Епоха одеська.

References

1. Karimi, F., Sultana, S., Shirzadi Babakan, A., & Royall, D. (2018). Land Suitability Evaluation for Organic Agriculture of Wheat Using GIS and Multicriteria Analysis. *Papers in Applied Geography*, 4 (3), 326–342. doi: 10.1080/23754931.2018.1448715
2. Zou, J., Semagn, K., Iqbal, M., N'Diaye, A., Chen, H., Asif, M., Navabi, A., Perez-Lara, E., Pozniak, C., Yang, R.-C., Randhawa, H., & Spaner, D. (2017). Mapping QTLs controlling agronomic traits in the 'Attila' × 'CDC Go' spring wheat population under organic management using 90K SNP Array. *Crop Science*, 57 (1), 365–377. doi: 10.2135/cropsci2016.06.0459
3. Deria, A. M., Bell, R. W., & O'Hara, G. W. (2013). Organic wheat production and soil nutrient status in a Mediterranean Climatic Zone. *Journal of Sustainable Agriculture*, 21 (4), 21–47. doi: 10.1300/J064v21n04_04
4. Kravchenko, A., Snapp, S., & Robertson, P. G. (2017). Field-scale experiments reveal persistent yield gaps in low-input and organic cropping systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (5), 926–931. doi: 10.1073/pnas.1612311114
5. Kessler, N., Bonte, A., Albaum S. P., Mäder, P., Messmer, M., Goesmann, A., Niehaus, K., Langenkämper, G., & Nattkemper, T. W. (2015). Learning to classify organic and conventional wheat – a machine learning driven approach using the MeltDB 2.0 metabolomics analysis platform. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 3, 35, 1–10. doi: 10.3389/fbioe.2015.00035

6. Arncken, C., Mäder, P., Mayer, J., & Weibel, F. (2018). Sensory, yield and quality differences between organically and conventionally grown winter wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92 (14), 2819–2825. doi: 10.1002/jsfa.5784
7. Vindras-Fouillet, C., Ranke, O., Anglade J.-P., Taupier-Letage, B., Véronique, C., & Goldringer, I. (2014). Sensory analyses and nutritional qualities of hand-made breads with organic grown wheat bread populations. *Food and Nutrition Sciences*, 5 (19), 1860–1874. doi: 10.4236/fns.2014.519199
8. Stagnari, F., Onofri, A., Codianni, P., & Pisante M. (2013). Durum wheat varieties in N-deficient environments and organic farming: a comparison of yield, quality and stability performances *Plant Breeding*, 132 (3), 266–275. doi: 10.1111/pbr.12044
9. Dawson, J. C., Serpolay, E., Giuliano S., Schermann, N., Galic, N., Berthelot, J.-F., Chesneau, V., Ferté, H., Mercier, F., Osman, A., Pino, S., & Goldringer, I. (2013). Phenotypic diversity and evolution of farmer varieties of bread wheat on organic farms in Europe. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60, 145–163. doi: 10.1007/s10722-012-9822-x
10. Nelson, A. G., Quideau, S., Frick B., Niziol, D., Clapperton, J. & Spaner, D. (2011). Spring wheat genotypes differentially alter soil microbial communities and wheat breadmaking quality in organic and conventional systems. *Canadian Journal of Plant Science*, 91, 485–495. doi: 10.4141/cjps10056
11. Mason, H. E., Navabi, A., Frick, B. L., O'Donovan, J. T., & Spaner, D. M. (2007). The Weed-competitive ability of Canada Western red spring wheat cultivars grown under organic management. *Crop Science*, 47 (3), 1167–1176. doi: 10.2135/cropsci2006.09.0566
12. Carr, P. M., Kandel, H. J., Porter, P. M., Horsley, R. D., & Zwinger, S. F. (2006). Wheat cultivar performance on certified organic fields in Minnesota and North Dakota. *Crop Science*, 46 (5), 1963–1971. doi: 10.2135/cropsci2006.01-0046
13. Lammerts van Bueren, E. T., Jones, S. S., Tamm, L., Murhy, K. M., Myers, J. M., Leifert, J. R., & Messmer, M. M. (2011). The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58 (3–4), 193–205. doi: 10.1016/j.njas.2010.04.001
14. Stopes, C., Millington, S. & Woodward, L. (1996). Dry matter and nitrogen accumulation by three leguminous green manure species and the yield of a following wheat crop in an organic production system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 57 (2–3), 189–196. doi: 10.1016/0167-8809(95)01002-5
15. Nelson, A. G., Quideau, S., Frick, B., Niziol, D., Clapperton, J., & Spaner, D. (2011). Spring wheat genotypes differentially alter soil microbial communities and wheat breadmaking quality in organic and conventional systems. *Canadian Journal of Plant Science*, 91, 485–495. doi: 10.4141/cjps10056
16. Tautges, N. E., Sullivan, T. S., Reardon, C. L., & Burke, I. C. (2016). Soil microbial diversity and activity linked to crop yield and quality in a dryland organic wheat production system. *Applied Soil Ecology*, 108, 258–268. doi: 10.1016/j.apsoil.2016.09.003
17. Petersen, O. S., Schjøning, P., Olesen, J., Christensen, S., & Christensen, B. T. (2013). Sources of nitrogen for winter wheat in organic cropping systems. *Soil Science Society of America Journal*, 77 (1), 155. doi: 10.2136/sssaj2012.0147
18. Stalenga, J. (2007). Applicability of different indices to evaluate nutrient status of winter wheat in the organic system. *Journal of Plant Nutrition*, 30 (3), 351–365. doi: 10.1080/01904160601171207
19. Hospodarenko, H. M., & Lysyans'kyi, O. L. (2016). Vmist pozhvyvnykh rehovyn u obruntuvannya pislya udobrenykh syderalnykh pariv. *Ahrokhimiya i Gruntoznavstvo*, 16, (85), 65–71. doi: <https://doi.org/10.31073/acss85-10> [In Ukrainian].
20. Hrynyk, I. V., & Patyka, V. P. (2011). Mikrobiolohichni osnovy pidvyschennya vrozhaynosti ta yakosti zernovykh kul'tur. *Visnyk Poltav's'koyi Derzhavnoyi Ahrarnoyi Akademiyi*, 4, 7–11. [In Ukrainian].
21. Hadzalo, YA. M., Vozhehova, R. A., Malyarchuk, M. P., Halchenko, N. M., & Reznichenko, N. D. (2020). Ekoloho-ekonomichna efektyvnist' syderatsiyi u sivozmini na zroshuvanykh zemlyakh Pivdnyaya Ukrainy. *Ahroekolohichnyy Zhurnal*, 2, 55–62. doi: 10.33730/2077-4893.2.2020.207681 [In Ukrainian].
22. Tautges, N., Burke, I. C., Borrelli, K., & Fuerst, E. P. (2017). Competitive ability of rotational crops with weeds in dryland organic wheat production systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 32 (1), 57–68. doi: 10.1017/S1742170516000028
23. Sarunaite, I. L., Deveik, D., & Kadžiulienė, Ž. (2010). Intercropping spring wheat with grain legume for increased production in an organic crop rotation. *Žemdirbystė=Agriculture*, 97 (3), 51–57.

-
24. Costanzo, A., Amos, D., Bickler, C., & Trump, A. (2021). Agronomic and genetic assessment of organic wheat performance in England: a field-scale cultivar evaluation with a network of farms. *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 54. doi: 10.1007/s13593-021-00706-y
25. Costanzo, A., & Bàrberi, P. (2016). Field scale functional agrobiodiversity in organic wheat: Effects on weed reduction, disease susceptibility and yield. *European Journal of Agronomy*, 76, 1–16. doi: 10.1016/j.eja.2016.01.012
26. Drews, S., Neuhoff, D., & Köpke U. (2009). Weed suppression ability of three winter wheat varieties at different row spacing under organic farming conditions. *Weed Research*, 49 (5), 526–533. doi: 10.1111/j.1365-3180.2009.00720.x
27. Pridham, J. C., & Entz, M. H. (2008). Intercropping spring wheat with cereal grains, legumes, and oilseeds fails to improve productivity under organic management. *Agronomy Journal*, 100 (5), 1436–1442. doi: 10.2134/agronj2007.0227
28. Yadav, D. S., Kumar, V., & Yadav, V. (2009). Effect of organic farming on productivity, soil health and economics of rice (*Oryza sativa*)–wheat (*Triticum aestivum*) system. *Indian Journal of Agronomy*, 54 (3), 267–271.
29. Skryl'nyk, Ye. V., Kutova, A. M., Hetmanenko, V. A., Artemyeva, K. S., & Nikonenko, V. M. (2019). Vplyv system udobrennya na orhanichnu rechovynu ta ahrokhimichni pokaznyky chornozemu typovoho. *Ahrokhimiya i Gruntoznavstvo*, 88, 74–78. doi: 10.31073/acss88-10 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 07.11.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Маренич М. М., Дяжук Р. У., Іванюта О. О., Мереzen Н. Л. Особливості формування урожайності пшениці озимої в органічних посівах в умовах недостатнього зволоження. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 126–132.

© Маренич Микола Миколайович, Дяжук Роман Улянович, Іванюта Олексій Олександрович,
Мереzen Наталія Леонідівна, 2021