


**original article** | UDC 633.11«324»:631.53.04/.8:338.432(251.1)(1–17) | doi: 10.31210/visnyk2021.04.11**EFFICIENCY OF WINTER WHEAT CULTIVATION DEPENDING ON SOWING DATES AND FERTILIZATION IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE**


Ya. V. Astakhova\*

ORCID  [0000-0003-1762-9211](https://orcid.org/0000-0003-1762-9211)

I. I. Gasanova

ORCID  [0000-0001-6048-333X](https://orcid.org/0000-0001-6048-333X)

A. O. Kulyk

ORCID  [0000-0002-8366-2397](https://orcid.org/0000-0002-8366-2397)State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,  
14, Volodymyr Vernadskyi Str., Dnipro, 49009, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: yana123.astax@gmail.com

## How to Cite

Astakhova, Ya. V., Gasanova, I. I., & Kulyk, A. O. (2021). Efficiency of winter wheat cultivation depending on sowing dates and fertilization in the Northern Steppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 91–97. doi: 10.31210/visnyk2021.04.11

The article presents the results of three-year research regarding the influence of sowing dates and mineral nutrition on the yield and economic efficiency of cultivating Lastivka Odeska, Holubka Odeska soft winter wheat varieties and Burshtyn hard variety sown on weed free fallow and after spring barley. Winter wheat was sown on three dates – September 7, 22, and October 7. Fertilization options were the following: 1 – without fertilizers (control); 2 – pre-sowing application of fertilizers (after weed free fallow –  $N_{30}P_{60}K_{30}$ , after spring barley –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ); 3 – fertilization system (against the background of pre-sowing mineral fertilizers' application: after weed free fallow  $N_{30}$  additional fertilizing locally at the end of plants tillering phase, after spring barley –  $N_{30}$  in early spring on frozen-melted soil (FMS) +  $N_{30}$  locally). Based on the research, it has been established that the highest yields and net profit at cultivating all winter wheat varieties (both on weed free fallow and after spring barley) are provided by applying crop fertilization system which includes pre-sowing application of complete fertilizer and spring nitrogen additional fertilizing. The mineral fertilizers' application after both predecessors helped to increase yields and improve the grain class: in soft winter wheat – up to the second or third, and in hard winter wheat – up to the first class in some cases. In the experiments, the minimum values of economic efficiency for all winter wheat varieties were obtained in “no fertilizers” variants. Higher economic efficiency of winter wheat cultivation after both predecessors in Lastivka Odeska and Burshtyn varieties was obtained at the optimal sowing date (September 22), and in Holubka Odeska variety – at the admissible early date (September 7) and the optimal date (September 22). After spring barley, the highest cultivation efficiency was provided by Holubka Odeska variety, which on fertilized plots formed the grain of the third-class quality with the yield of 4.81–6.05 t/ha and production profitability of 121–145 %. The best economic indicators against the background of pre-sowing application of  $N_{60}P_{60}K_{30}$  complete fertilizer were observed in the variant with nitrogen additional fertilizing of winter wheat in two terms: 1)  $N_{30}$  in the early spring on frozen-melted soil and 2)  $N_{30}$  locally at the end of tillering phase.

**Key words:** winter wheat, variety, sowing date, mineral fertilization, yield, economic efficiency.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ**

**Я. В. Астахова, І. І. Гасанова, А. О. Кулик**

Державна установа Інститут зернових культур НААН, м. Дніпро, Україна

У статті наведено результати трирічних досліджень щодо впливу строків сівби та мінерального живлення на урожайність і економічну ефективність вирощування сортів пшениці м'якої озимої Ластівка одеська та Голубка одеська і твердої Буришин по чорному пару та після ячменю ярого в Північному Степу. Пшеницю озиму висівали у три строки – 7, 22 вересня та 7 жовтня. Варіанти удобрення: 1 – без внесення добрив (контроль); 2 – передпосівне внесення добрив (по чорному пару –  $N_{30}P_{60}K_{30}$ , після ячменю ярого –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ); 3 – система удобрення (на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив: по чорному пару підживлення  $N_{30}$  локально наприкінці фази куціння рослин, після ячменю ярого –  $N_{30}$  раною весною по мерзлоталому ґрунту (МТГ) +  $N_{30}$  локально). На основі проведених досліджень встановлено, що найвищі врожайність та чистий дохід при вирощуванні всіх сортів пшениці озимої як по чорному пару, так і після ячменю ярого забезпечується застосуванням системи удобрення посівів, що передбачає передпосівне внесення повного добрива та весняні азотні підживлення. Внесення мінеральних добрив після обох попередників сприяло підвищенню урожайності і поліпшенню класу зерна у пшениці м'якої озимої до другого-третього, а у разі вирощування пшениці твердої озимої – в окремих випадках і до першого класу. Мінімальні значення економічної ефективності у всіх сортів пшениці озимої у досліді отримано у варіантах без добрив. Вища економічна ефективність вирощування пшениці озимої після обох попередників у сортів Ластівка одеська та Буришин була отримана за умови сівби в оптимальний строк (22 вересня), а у сорту Голубка одеська – в допустимо ранній (7 вересня) та оптимальний строк (22 вересня). Після ячменю ярого найвищу ефективність вирощування забезпечував сорт Голубка одеська, який на удобрених ділянках формував зерно третього класу якості при урожайності 4,81–6,05 т/га та рентабельності виробництва 121–145 %.

**Ключові слова:** пшениця озима, сорт, строк сівби, удобрення, урожайність, економічна ефективність.

**Вступ**

Пшениця озима у степовій зоні України займає чільне місце у структурі посівних площ серед зернових та є головною продовольчою культурою у світі. Зерно пшениці – найважливіший сільськогосподарський об'єкт міжнародної торгівлі, а його виробництво відіграє вирішальну роль у забезпеченні національної продовольчої безпеки [1–3].

Ця культура при застосуванні відповідної технології вирощування здатна гарантувати високі врожаї, а звідси і великі прибутки, до того ж попит на високоякісне зерно як у країні, так і за її межами зростає, а отже вирощування пшениці озимої і в подальшому залишається перспективним напрямом сільськогосподарського виробництва. Одним із основних складників результативності цього виробництва в умовах Степу України є правильний підбір відповідних сортів, які мають забезпечувати стабільні показники врожайності та якості зерна, проявляти стійкість до несприятливих проявів погоди, до осипання зерна в разі перестоювання посівів, бути пластичними до фону живлення та попередника [4, 5].

В усіх зонах України найвищі врожаї зерна пшениці озимої одержують за умови оптимального строку сівби, що встановлюється з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту, агротехніки і погоди в передпосівний період. Більшість учених стверджують, що зміщення строків сівби від оптимальних як у сторону ранніх, так і у сторону пізніх, без урахування особливостей року та сорту, значно впливає на ріст і розвиток рослин, морозо- й зимостійкість, стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища, виживання рослин, густоту продуктивного стеблостою та призводить до значного зниження урожайності [6–14]. Встановлення оптимальних строків сівби відповідно до конкретних умов вирощування залишається актуальним, адже різні сорти мають неоднакові біологічні особливості, тому важливо віднайти найкращі прийоми агротехніки для кожного окремого сорту [15–18].

Велике значення у підвищенні ефективності вирощування пшениці озимої має внесення правильно визначених і науково обґрунтованих доз мінеральних добрив, які в конкретних природно-кліматичних та економічних умовах забезпечують найбільш повне використання потенційних можливостей високоврожайних сортів зернових культур. Суттєве значення мають азотні добрива, оскільки оптимальне забезпечення рослин азотом сприяє збільшенню довжини колоса, кількості зерен у ньому, підвищенню вмісту білка та клейковини [19–24].

*Метою* досліджень було з'ясувати ефективність вирощування сортів пшениці м'якої та твердої озимої залежно від строків сівби та мінерального живлення по чорному пару та після ячменю ярого в умовах Північного Степу.

Головним *завданням* досліджень було дослідити вплив строків сівби за різних варіантів удобрення посівів на економічну ефективність вирощування зерна сортів пшениці озимої з різними біологічними особливостями.

### **Матеріали і методи досліджень**

Експериментальні дослідження виконували на полях Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» Державної установи Інститут зернових культур НААН (Дніпропетровська область) 2016–2019 років. Грунти дослідного господарства представлені чорноземами звичайними, малогумусними повнопрофільними. Механічний склад ґрунту – середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,2 %, загального азоту (N) – 0,18–0,20 %, рухомого фосфору ( $P_2O_5$ ) – 90–120 мг/кг, обмінного калію ( $K_2O$ ) – 70–120 мг/кг (за Чириковим). Нітрифікаційна здатність ґрунтів максимальних значень досягає в орному шарі (17–20 мг/кг), а реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорноземів близька до нейтральної.

Характерними особливостями клімату північної підзони Степу України є значні коливання температури, кількості місячних і річних опадів та нерівномірний їх розподіл упродовж вегетації рослин.

Сорти пшениці м'якої озимої Голубка одеська, Ластівка одеська (сильні за якістю зерна) та твердої озимої Бурштин висівали 7, 22 вересня та 7 жовтня після попередників чорний пар та ячмінь ярий. Варіанти підживлень були такими: 1 – без внесення добрив (контроль); 2 – передпосівне внесення добрив (по чорному пару –  $N_{30}P_{60}K_{30}$ , після ячменю ярого –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ); 3 – система удобрення (на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив: по чорному пару підживлення  $N_{30}$  локально наприкінці фази кушіння рослин, після ячменю ярого –  $N_{30}$  раною весною по мерзлоталому ґрунту (МТГ) +  $N_{30}$  локально).

Економічну характеристику елементів технології вирощування пшениці озимої проводили на основі застосування загальноприйнятої методики, яка дає змогу оцінити варіант технології за рівнем урожайності, собівартості виробництва одиниці продукції, прибутковості гектара посівної площі та рентабельності. Виробничі витрати розраховували на основі технологічних карт вирощування та чинних методичних рекомендацій [25, 26].

У розрахунках використовували такі показники: врожайність (т/га); клас якості зерна згідно з чинним національним стандартом на пшеницю ДСТУ 3768 : 2019, що впливає на ціну зерна; вартість валової продукції; виробничі витрати на 1 га; собівартість 1 т продукції; чистий дохід; рівень рентабельності.

Ціни на зерно пшениці диференціювали відповідно до якості отриманого зерна. Для розрахунку вартісних показників були прийняті ціни на виробничі ресурси та продукцію, що діяли у вересні 2020 р.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Проведені за результатами польових дослідів розрахунки свідчать, що ефективність вирощування пшениці озимої по чорному пару та після ячменю ярого значно залежала від сорту, строку сівби та удобрення. Внесення мінеральних добрив після обох попередників сприяло підвищенню урожайності і поліпшенню класу зерна у пшениці м'якої озимої до другого-третього, а за вирощування пшениці твердої озимої – навіть і до першого класу якості.

Аналіз отриманих експериментальних даних показав, що у середньому за 2017–2019 рр. при вирощуванні пшениці м'якої озимої Ластівка одеська по чорному пару вищі економічні показники отримано у разі сівби 22 вересня, а найбільші урожайність (7,10 т/га) та чистий дохід на 1 га (27374 грн) були за системи удобрення, яка передбачала передпосівне внесення повного добрива  $N_{30}P_{60}K_{30}$  та підживлення  $N_{30}$  локально наприкінці фази кушіння рослин (табл. 1).

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

### 1. Економічна ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення по чорному пару, 2017–2019 рр.

Показники	Сорти								
	Ластівка одеська			Голубка одеська			Бурштин		
	без добрив (контроль)	передпосівне внесення добрив*	система удобрення**	без добрив	передпосівне внесення добрив*	система удобрення**	без добрив	передпосівне внесення добрив*	система удобрення**
Строк сівби – 7 вересня									
Урожайність, т/га	5,34	5,86	6,13	6,14	6,69	7,04	4,87	5,53	5,97
Виробничі витрати на 1 га, грн	8896	12017	12876	9310	12435	13334	8652	11851	12796
Собівартість 1 т зерна, грн	1666	2051	2100	1516	1859	1894	1777	2143	2143
Чистий дохід на 1 га, грн	17270	20799	22678	20776	25029	26090	15942	20776	23621
Чистий дохід на 1 т, грн	3234	3549	3700	3383	3741	3706	3274	3757	3957
Рівень рентабельності, %	194,1	173,1	176,1	223,2	201,3	195,7	184,2	175,3	184,6
Строк сівби – 22 вересня									
Урожайність, т/га	6,04	6,85	7,10	6,18	6,76	7,16	5,22	5,85	6,40
Виробничі витрати на 1 га, грн	9713	12957	13806	9786	12912	13836	9289	12454	13453
Собівартість 1 т зерна, грн	1608	1892	1945	1583	1910	1932	1780	2129	2102
Чистий дохід на 1 га, грн	19883	26773	27374	20496	24944	27692	17072	22061	25587
Чистий дохід на 1 т, грн	3292	3908	3855	3317	3690	3868	3270	3771	3998
Рівень рентабельності, %	204,7	206,6	194,5	209,4	193,2	200,1	183,7	177,1	190,2
Строк сівби – 7 жовтня									
Урожайність, т/га	5,23	5,79	6,08	6,01	6,52	6,93	4,36	4,98	5,49
Виробничі витрати на 1 га, грн	8719	11866	12735	9123	12233	13162	8268	11459	12438
Собівартість 1 т зерна, грн	1667	2049	2095	1518	1876	1899	1896	2301	2266
Чистий дохід на 1 га, грн	16908	21716	22529	20326	24279	25646	13750	17923	21051
Чистий дохід на 1 т, грн	3233	3751	3705	3382	3724	3700	3154	3599	3834
Рівень рентабельності, %	193,9	183,0	176,9	222,8	198,5	194,8	166,3	156,4	169,2

*Примітки:* \* N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>; \*\* N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> локально наприкінці фази куціння рослин.

У разі сівби 7 вересня та 7 жовтня у сорту пшениці озимої Ластівка одеська чистий дохід на 1 га залежно від удобрення змінювався з 17270 до 22678 та з 16908 до 22529 грн відповідно, але найвищим він був у варіанті з найбільшим насиченням мінеральних добрив, де на фоні передпосівного внесення добрив проводили підживлення N<sub>30</sub> локально наприкінці фази куціння рослин. За умови передпосівного внесення повного добрива чистий дохід на 1 га залежно від строку сівби зростав у цього сорту порівняно контролем (без добрив) на 20–34 %, за системи удобрення – на 31–37 %.

Найвищі економічні показники за всіх строків сівби відмічали у сорту пшениці м'якої Голубка одеська. Найбільші урожайність (7,16 т/га), чистий дохід на 1 га (27692 грн) та на 1 тону зерна (3868 грн) було отримано за умови сівби в оптимальний строк (22 вересня) у варіанті, де на фоні передпосівного внесення добрив N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> проводили підживлення N<sub>30</sub> локально.

Найбільший чистий дохід на 1 га за умови сівби 7 вересня та 7 жовтня було отримано також при застосуванні системи удобрення. У разі передпосівного внесення добрив у сорту Голубка одеська чистий дохід на 1 га залежно від строку сівби підвищувався порівняно до контролю на 19–21 %, а за системи удобрення – на 25–35 %.

У сорту пшениці твердої озимої Бурштин найвищі економічні показники за всіх строків сівби також формувалися у варіанті: N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> локально, але найбільші урожайність (6,40 т/га),

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

чистий дохід на 1 га (25587 грн) та на 1 тону зерна (3998 грн) були отримані за умови сівби в оптимальний строк (22 вересня). Чистий дохід на 1 га залежно від строку сівби у сорту Бурштин зростав за умови передпосівного внесення добрив порівняно до контролю на 27–30 %, а за системи удобрення – на 48–53 %.

Слід зазначити, що виробничі витрати при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару значно збільшувались у варіантах із внесенням мінеральних добрив. Рентабельність за таких варіантів удобрення в багатьох випадках була на рівні з контролем, або навіть і нижче.

При вирощуванні пшениці озимої після ячменю ярого у середньому за три роки досліджень у сорту Ластівка одеська найкращі економічні показники при всіх строках сівби були забезпечені застосуванням системи удобрення, яка передбачає передпосівне внесення повного добрива  $N_{60}P_{60}K_{30}$  і проведення азотних підживлень посівів:  $N_{30}$  раною весною по мерзлоталому ґрунту (МТГ) та  $N_{30}$  локально наприкінці фази кушіння рослин, але найвищі чистий дохід на 1 га (19474 грн), на 1 тону (3387 грн) та рентабельність (140,3 %) були отримані у разі сівби 22 вересня.

За цього строку сівби була і найменша собівартість 1 тону зерна (2413 грн) порівняно із сівбою 7 вересня (2509 грн) та 7 жовтня (2461 грн). Чистий дохід на 1 га у разі передпосівного внесення повного добрива залежно від строку сівби зростав відносно контролю на 60–69 %, а за системи удобрення – на 116–142 % (табл. 2).

### 2. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення після ячменю ярого, 2017–2019 рр.

Показники	Сорти								
	Ластівка одеська			Голубка одеська			Бурштин		
	без добрив (контроль)	передпосівне внесення добрив*	система удобрення**	без добрив	передпосівне внесення добрив*	система удобрення**	без добрив	передпосівне внесення добрив*	система удобрення**
Строк сівби – 7 вересня									
Урожайність, т/га	3,27	4,35	5,47	3,74	5,05	5,91	2,76	4,13	4,94
Виробничі витрати на 1 га, грн	7704	11889	13725	7941	12242	13947	7447	11778	13459
Собівартість 1 т зерна, грн	2356	2733	2509	2123	2424	2360	2698	2852	2724
Чистий дохід на 1 га, грн	8319	13341	18001	10385	16068	20331	6491	11970	16675
Чистий дохід на 1 т, грн	2544	3067	3291	2777	3182	3440	2352	2898	3376
Рівень рентабельності, %	108,0	112,2	131,2	130,8	131,3	145,8	87,2	101,6	123,9
Строк сівби – 22 вересня									
Урожайність, т/га	3,39	4,77	5,75	3,82	5,26	6,05	3,11	4,63	5,53
Виробничі витрати на 1 га, грн	7774	12110	13876	7991	12357	14027	7633	12040	13765
Собівартість 1 т зерна, грн	2293	2539	2413	2092	2349	2318	2454	2600	2489
Чистий дохід на 1 га, грн	8837	14602	19474	10727	17099	19853	8073	14583	19968
Чистий дохід на 1 т, грн	2607	3061	3387	2808	3251	3281	2596	3150	3611
Рівень рентабельності, %	113,7	120,6	140,3	134,2	138,4	141,5	105,8	121,1	145,1
Строк сівби – 7 жовтня									
Урожайність, т/га	3,13	4,46	5,60	3,44	4,81	5,67	2,55	3,89	4,73
Виробничі витрати на 1 га, грн	7622	11933	13779	7779	12110	13816	7330	11646	13342
Собівартість 1 т зерна, грн	2435	2676	2461	2261	2518	2437	2875	2994	2821
Чистий дохід на 1 га, грн	7715	13043	18701	9077	14826	17936	5548	10722	15511
Чистий дохід на 1 т, грн	2465	2924	3339	2639	3082	3163	2176	2756	3279
Рівень рентабельності, %	101,2	109,3	135,7	116,7	121,4	129,8	75,7	92,1	116,3

*Примітки:* \*  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; \*\*  $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$  по МТГ +  $N_{30}$  локально наприкінці фази кушіння рослин.

У сорту пшениці м'якої озимої Голубка одеська після непарового попередника формувався найвищий рівень урожайності серед інших сортів. Найкращі економічні показники спостерігали також у варіанті, де на фоні передпосівного внесення повного добрива  $N_{60}P_{60}K_{30}$  проводили азотні підживлення посівів пшениці озимої у два строки:  $N_{30}$  по МТГ та  $N_{30}$  локально.

Найбільшими чистий дохід та рівень рентабельності були за умови сівби 7 вересня, найменшими – 7 жовтня. Приріст чистого доходу порівняно з контролем становив залежно від строку сівби у варіанті з передпосівним унесенням повного добрива 54–63 %, а у разі системи удобрення – 85–97 %. А взагалі на удобрених ділянках у сорту Голубка одеська урожайність становила 4,81–6,05 т/га за третього класу якості, а рентабельність виробництва – 121–145 %.

У сорту пшениці твердої озимої Бурштин економічна ефективність також була вищою у варіантах з найбільшим насиченням мінеральними добривами. Найвищі чистий дохід (19968 грн/га) та рівень рентабельності (145,1 %) були отримані за умови сівби в оптимальний строк. Чистий дохід на 1 га залежно від строку сівби за умови передпосівного внесення добрив зростав відносно контролю на 80–93 %, а за системи удобрення – на 147–179 %.

Виробничі витрати після непарового попередника, як і по чорному пару, також значно збільшувались у варіантах із передпосівним унесенням добрив та у разі системи удобрення. Та все ж, зважаючи на суттєві прирости врожайності від застосування мінеральних добрив після ячменю ярого, рентабельність вирощування пшениці озимої найбільшою була у варіанті, який включав передпосівне внесення повного добрива  $N_{60}P_{60}K_{30}$  та проведення азотних підживлень посівів по МТГ та наприкінці фази куціння. Мінімальні значення економічної ефективності у всіх сортів пшениці озимої отримано у варіантах без добрив.

### Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено, що найбільші урожайність та чистий дохід при вирощуванні всіх сортів пшениці озимої як по чорному пару, так і після ячменю ярого забезпечувалися застосуванням системи удобрення посівів, що передбачає передпосівне внесення добрива (по чорному пару  $N_{30}P_{60}K_{30}$ ; після ячменю ярого –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ) та весняні азотні підживлення (по чорному пару  $N_{30}$  локально наприкінці фази куціння рослин; після ячменю ярого –  $N_{30}$  раною весною по мерзлоталому ґрунту +  $N_{30}$  локально наприкінці фази куціння). Вищу економічну ефективність вирощування пшениці озимої після обох попередників у сортів Ластівка одеська та Бурштин одержували за умови сівби в оптимальний строк (22 вересня), а у сорту Голубка одеська – в допустимо ранній (7 вересня) та в оптимальний строк. На основі отриманих даних можна зробити висновок, що після ячменю ярого серед сортів пшениці м'якої рекомендується висівати сорт Голубка одеська, який на удобрених площах формує 4,81–6,05 т/га продовольчого зерна третього класу якості за рентабельності виробництва 121–145 %.

*Перспективи подальших досліджень.* Результати проведених досліджень можуть бути використані при розробці науково-практичних робіт, спрямованих на підвищення економічної ефективності вирощування сучасних сортів пшениці м'якої та твердої озимої в умовах степової зони.

### References

1. Cherenkov, A. V., Gasanova, I. I., & Solodushko, M. M. (2014). Pshenytsia ozyma – rozvytok ta selektsiia kultury v istorychnomu aspekti. *Biuletyn Institutu Silskoho Hospodarstva Stepovoi Zony NAAN Ukrainy*, 6, 3–8. [In Ukrainian].
2. Kernasiuk, Yu. V. (2020). Hlobalnyi rynok pshenytsi: koniunktura i trendy. *Ahrobiznes Sьогодni*, 22 (437), 12–16. [In Ukrainian].
3. Prokopenko, N. S. (red.). (2019). *Statystychnyi zbirnyk 2018. Roslynnnytstvo Ukrainy*. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [In Ukrainian].
4. Gyrka, A. D., Viniukov, O. O., Ischenko, V. A., & Gyrka, T. V. (2016). Features of realization the productivity potential of winter and spring wheat varieties in Northern Steppe of Ukraine. *Biuletyn Institutu Silskoho Hospodarstva Stepovoi Zony NAAN Ukrainy*, 11, 49–53. [In Ukrainian].
5. Shaporynska, N. M. (2005). Urozhainist ta yakist zerna i nasinnia sortiv miakoi i tvrdoї pshenytsi zalezho vid umov vyroshchuvannya na pıvdni Ukrainy. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kherson [In Ukrainian].
6. Kryvenko, A. I., Pochkolina, S. V., & Bezedne, N. H. (2019). Urozhainist ta yakist zerna perspektyvnykh sortiv ozymoi pshenytsi za riznymy strokami sivby v umovakh pıvdennoho Stepu Ukrainy. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 107, 78–85. doi: 10.32851/2226-0099.2019.107.10 [In Ukrainian].

7. Tadeusz, O. (2014). Effekt of sowing date on winter wheat yields in Poland. *Journal of Central European Agriculture*, 15 (4), 83–99. doi: 10.5513/JCEA01/15.4.1513.
8. Usova, N. M. (2016). Vplyv strokiv sivby na urozhainist ta yakist zerna pshenytsi ozymoi v umovakh Pivdennoho stepu Ukrainy. *Biuletyn Instytutu Zernovoho Hospodarstva UAAN*, 11, 58–62. [In Ukrainian].
9. Chuhrii, H. A. (2019). Formuvannia produktyvnosti sortiv pshenytsi ozymoi zalezno vid strokiv sivby v umovakh Donetskoï oblasti. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 107, 178–185. [In Ukrainian].
10. Reynolds, M. P., Hobbs, P. R., & Braun, H. J. (2007). Challenges to international wheat improvement. *Agreecultural Sciens*, 145 (3), 225–227.
11. Hyrka, A. D., Pedash, O. O., Kulyk, I. O., Viniukov, O. O., & Ishchenko, V. A. (2017). Produktyvnist pshenytsi ozymoi zalezno vid stroku sivby ta normy vysivu pislia ripaku ozymoho v umovakh Stepu. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (1), 30–36. [In Ukrainian].
12. Tkachuk, V. P., Storozhuk, V. V., & Tymoshchuk, T. M. (2017). Zaburianenist ta produktyvnist ahrofitotsenozu pshenytsi ozymoi zalezno vid strokiv sivby i norm vysivu. *Visnyk Zhytomyrskoho Natsionalnoho Ahroekolohichnoho Universytetu*, 1 (1 (58)), 69–79. [In Ukrainian].
13. Tkachuk, V. P., & Tymoshchuk, T. M. (2020). Vplyv strokiv sivby na produktyvnist pshenytsi ozymoi. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 3 (804), 38–44. doi: 10.31073/agrovisnyk202003-05 [In Ukrainian].
14. Cherenkov, A. V., Nesterets, V. H., Solodushko, M. M., Gasanova, I. I., Yaroshenko, S. S., Girka, A. D., Zhelyzkov, O. I., Pedash, O. O., Benda, R. V., Bondarenko, A. S., Khorishko, S. A., Bondarenko, O. V., Palchuk, N. S., Pryadko, Yu. M., & Kozelsky, O. M. (2015). *Pshenytsia ozyma v zoni Stepu, klimatychni zminy ta tekhnolohii vyroshchuvannia: monohrafiia*. Dnipropetrovsk: Nova ideolohiia [In Ukrainian].
15. Onychko, T. O. (2012). Vplyv strokiv sivby na vrozhaïnist ta yakist zerna suchasnykh sortiv pshenytsi ozymoi. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu. Serii : Ahronomiia i Biolohiia*, 2, 136–142. [In Ukrainian].
16. Viniukov, O. O. (2015). Vplyv strokiv sivby na produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoi riznykh selektsiïnykh tsentriv Ukrainy. *Biuletyn Instytutu Silskoho Hospodarstva Stepovoi Zony NAAN Ukrainy*, 8, 158–162. [In Ukrainian].
17. Liashenko, V. V., & Marenych, M. M. (2010). Vplyv strokiv sivby na produktyvnist posiviv pshenytsi ozymoi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 2, 46–50. [In Ukrainian].
18. Nasrallah, A. (2020). Performance of wheat-based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*, 143, (125968).
19. Hirzel, J., Matus, I., & Madariaga, R. (2010). Effect of split nitrogen applications on durum wheat cultivars in volcanic soil. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 70, 590–595.
20. Zecevic, V., Knezevic, D., Boskovic, J., Micanovic, D., & Dozet, G. (2010). Effect of nitrogen fertilization on winter wheat quality. *Cereal Research Communications*, 38, 243–249.
21. Mandic, V., Krnjaja, V. S., & Bijelic, Z. (2015). Nitrogen fertilizer influence on wheat yield and use efficiency under different environmental conditions. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 7 (5), 92–97.
22. Ghimire, D., Das, S., Mueller, N., Creech, C., Santra, D., Baenziger, S., Easterly, A., Maust, B., & Maharjan, B. (2021). Effects of cultivars and nitrogen management on wheat grain yield and protein. *Agronomy Journal*, 113 (5), 4348–4368. doi: 10.1002/agj2.20836
23. Kryvenko, A. I., & Burykina, S. I. (2018). Formuvannia produktyvnosti ta yakosti zerna pshenytsi ozymoi za strokamy pidzhyvlennia u vyroshchuvanni po chornomu paru. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 100 (1), 103–111. [In Ukrainian].
24. Partal, E., & Paraschivu, M. a (2020). Results regarding of crop rotation and fertilization on the yield and qualities at wheat and maize in south of Romania. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, LXIII (2), 184–189.
25. Luzana, Yu. Ya., & Sabluka, P. T. (red. ). (2003). *Ekonomichniy dovidnyk ahrarnyka*. Kyiv: Presa Ukrainy [In Ukrainian].
26. Cherenkov, A. V., & Rybka, V. S. (Eds.). (2014). *Naukovo-praktychnyi dovidnyk po obgruntuvanni poelementnykh normatyviv trudovykh, hroshovo-materialnykh ta enerhetychnykh vytrat na vyrobnytstvo zernovykh kultur*. Dnipropetrovsk [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 01.11.2021 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Астахова Я. В., Гасанова І. І., Кулик А. О. Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення в Північному Степу. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 91–97.

© Астахова Яніна Владиславівна, Гасанова Ірина Іванівна, Кулик Алла Олексіївна, 2021