

УДК 633.112.1«324»:005.336.1(1-17)(251.1)
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.17>

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ В СТЕПУ

Ярчук І.І. – д.с.-г.н., професор, професор кафедри агрохімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Мельник Т.В. – аспірант кафедри агрохімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Маслійов С.В. – д.с.-г.н., професор, професор кафедри біології і агрономії,
Лузанський національний університет

Зерно пшениці твердої (*Triticum durum*) надзвичайно важливе для переробної і харчової промисловості України, потреба якої становить один мільйон тонн щорічно. Розширенню посівних площ заважає недосконалість технологій її вирощування. Ця недосконалість призводить до економічної недоцільності її вирощування.

У зв'язку з цим була поставлена задача щодо удосконалення технологічних прийомів вирощування пшениці твердої озимої, які здатні підвищити врожайність і зробити її вирощування економічно вигідним.

Дослідження проводились (2014–2018 рр.) на дослідному полі навчального господарства «Самарський» Дніпровського державного аграрно-економічного університету (Дніпропетровська область) на чорноземі звичайному малогумусному середньосуглинковому. Площа облікової ділянки – 33 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне. Погодні умови в роки проведення досліджень в основному були характерними для зони Степу.

Встановлено, що найвища врожайність пшениці твердої озимої по пару як на низькому, так і на високому фонах мінерального живлення в середньому за чотири роки була отримана за сівби 17 вересня і норми висіву 4,5 млн шт./га – 5,66 і 6,21 т/га відповідно. Найбільшу врожайність зерна після ячменю ярого як на низькому фоні живлення, так і на високому рослин пшениці твердої озимої формували за сівби 10 вересня і норми висіву насіння 6,5 млн шт./га. Така висока норма пояснюється малосприятливими умовами стерньового попередника, малою куцистістю рослин.

За різних строків сівби норма висіву має бути різною. У разі пізнього строку сівби норма висіву насіння змінюється в бік збільшення через низьку куцистість рослин і, навпаки, у разі раннього строку сівби за умови достатньої зволоженості ґрунту норма висіву має бути скорегована в бік її зменшення.

Максимальна врожайність після стерньового попередника поступалася максимальній урожайності парових посівів на третину (27,9%). Низька врожайність пшениці твердої озимої після ячменю ярого зумовила вкрай низькі економічні показники. Так, окупність виробничих витрат становила всього 1,23 грн. Економічні показники вирощування пшениці твердої озимої після гіршого попередника – ячменю ярого свідчать про низьку ефективність використання стерньового попередника.

Ключові слова: пшениця тверда озима, строки сівби, норми висіву, рівень мінерального живлення, урожайність, економічна ефективність.

Yarchuk I.I., Melnyk T.V., Masliiuv S.V. Features of cultivation and economic indicators of durum winter wheat in the Steppe

The grain of hard wheat (*Triticum durum*) is extremely important for the processing and food industry in Ukraine, the need of which is one million tons per year. The immaturity of technology of its cultivation prevents the expansion of the cultivated lands. This imperfection leads to the economic inexpediency of its cultivation.

In view of this it was assigned a task to improve the technological methods for cultivation of hard winter wheat, which can increase yields and make its cultivation economically sound.

The studies were conducted (2013–2014) on the experimental field of the educational farm “SamarSKIY” of Dniprovsk state agrarian and economical university (Dnipropetrovsk region) on the usual black thin-humous average loamy soil. The area of the reference area is 33 m², it is a three-time repeatability, the placement of the plots is systematic. Weather conditions during the years of research were mainly characteristic to the Steppe zone.

It was established that the highest yield of the hard winter wheat in the fallow land, both on low, and on high grounds of the mineral nutrition in average for 4 years was received during seeding on September 17 and with the seeding rate 4.5 mln. p/ha – 5.66 and 6.21 t/ha, accordingly.

The greatest yield capacity of wheat after the spring barley, both on a low and on a high nutritional background the plants of the hard winter wheat was formed when sowing on September 10 at a seeding rate of 6.5 million p/ha. Such a high rate is explained by the unfavorable conditions of the stubble previous crop, by the low bushiness of plants.

At different sowing dates, the norm of seeding has to be different. At the late term of sowing the seeding rate changes upwards, due to the low bushiness of plants and, conversely, at the early term of sowing on condition of sufficient moisture content of the soil, the seeding rate has to be corrected towards its reduction.

The maximum yield after the stubble previous crop was lower than the maximum yield of steam crops by a third (27.9%). The low yield of hard winter wheat after spring barley caused extremely low economic indicators. In such a way a payout of production expenses was only 1.23 UAH. The economic indicators of growing of hard winter wheat, after the worst previous crop – spring barley, indicate a low efficiency of use of stubble previous crop.

Key words: *hard winter wheat, sowing time, seeding rate, mineral nutrition level, yield, economic efficiency.*

Постановка проблеми. Зерно пшениці твердої (*Triticum durum*) надзвичайно важливе для переробної і харчової промисловості України, потреба якої становить один мільйон тонн щорічно. Розширенню посівних площ заважає недосконалість технологій її вирощування. Ця недосконалість призводить до економічної недоцільності її вирощування.

У зв'язку з цим була поставлена задача щодо удосконалення технологічних прийомів вирощування пшениці твердої озимої, які здатні підвищити урожайність і зробити її вирощування економічно вигідним.

Вступ. Пшениця тверда (*Triticum durum*) надзвичайно важлива для переробної і харчової промисловості. Потреба України в зерні твердої пшениці за загальними підрахунками становить приблизно один мільйон тонн щорічно [1]. Нині аграрії держави не забезпечують такі обсяги виробництва. Це пояснюється недоліками як у селекційній роботі, так і в недосконалісті технологій вирощування цієї важливої зернової культури.

Незважаючи на певні переваги пшениці твердої озимої – високий вміст білка, менша враженість хворобами та інші, вона має і дуже значну ваду – низький рівень морозо- та зимостійкості. Значна зрідженість і навіть загибель посівів робить вирощування пшениці твердої озимої економічно недоцільним. Такий недолік можна частково згладити відповідними технологічними заходами [2; 3; 4]. Серед них – строки сівби, норми висіву, мінеральні добрива та інші. Тому встановлення оптимальних заходів, які б сприяли формуванню високої врожайності рослин пшениці твердої озимої і були б економічно доцільними, є актуальним.

Мета досліджень полягала у встановленні ефективних технологічних прийомів, які здатні значною мірою підвищити врожайність рослин пшениці твердої озимої і при цьому бути економічно виправданими в умовах Північного Степу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі навчального господарства «Самарський» Дніпровського державного аграрно-економічного університету (Дніпропетровська область) на чорноземі звичайному малогумусному середньосуглинковому. Потужність гумусованого профілю 75 см. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у верхній частині гумусо-акумулятивного горизонту становить 3,9–4,2%. Вміст у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом та Коновою), становить 8,0–8,5 мг/100 г

грунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 9,0–10,0 мг/100 г ґрунту й обмінного калію (за Масловою) – 14,0–15,0 мг/100 г ґрунту.

Під час проведення польових досліджень було використано загальноприйняту методику [5]. У дослідях використовували сорт пшениці твердої озимої Континент, що висівався по чорному пару. Дослід проводили на фоні мінеральних добрив N30P60K30+N30. Під передпосівну культивуацію в різних дозах і співвідношеннях вносили мінеральні добрива: аміачну селітру (34%), суперфосфат (20%) та калійну сіль (40%). Площа облікової ділянки – 33 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне. Погодні умови в роки проведення досліджень в основному були характерними для зони Степу. Сприятливими для росту, розвитку і формування врожаю пшениці озимої були умови вегетації 2013/14 і 2014/15 рр., менш сприятливими – 2012/13 і 2015/16 рр.

Результати досліджень. Строки сівби є одним із найвпливовіших чинників у формуванні врожайності пшениці. За нашими даними, по пару в середньому за чотири роки різниця між строками сівби залежно від норми висіву і рівня живлення становить від 0,15 до 0,78 т/га (табл. 1). Найвища урожайність по пару як на низькому, так і на високому фонах живлення в середньому за чотири роки була отримана за сівби 17 вересня і норми висіву 4,5 млн шт./га – 5,66 і 6,21 т/га відповідно.

Таблиця 1

Урожайність пшениці твердої озимої сорту Континент по пару залежно від строку сівби та норми висіву (2014–2017 рр.), т/га

Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн шт./га (фактор С)		
	3,5	4,5	5,5
Фон живлення – P ₁₅ + N ₃₀ (фактор А)			
10.09	5,40	5,44	5,27
17.09	5,25	5,66	5,39
24.09	5,14	5,38	5,42
Фон живлення – N ₃₀ P ₆₀ K ₄₀ + N ₃₀ (фактор А)			
10.09	5,95	5,86	5,57
17.09	6,05	6,21	6,10
24.09	5,27	5,64	5,57
НР ₀₅	2014 р.: А – 0,58, В – 0,71, С – 0,71, АВС – 1,73; 2015 р.: А – 0,66, В – 0,81, С – 0,81, АВС – 1,99; 2016 р.: А – 0,61, В – 0,74, С – 0,74, АВС – 1,82; 2017 р.: А – 0,78, В – 0,96, С – 0,96, АВС – 2,35.		

Оптимальний строк сівби залежав від багатьох чинників, зокрема від норм висіву насіння. Так, по пару на низькому фоні живлення за найменшої норми висіву 3,5 млн шт./га максимальна врожайність була отримана за сівби 10 вересня (5,40 т/га), за сівби нормою висіву 4,5 млн шт./га – 17 вересня (5,66 т/га) і за норми висіву 5,5 млн шт./га – 24 вересня (5,42 т/га). Тобто зменшення норми висіву призводить до необхідності більш раннього посіву для того, щоб рослини мали змогу добре розкущитися і сформувати високий продуктивний стеблостій. І навпаки, за пізнього строку сівби норма висіву насіння має бути збільшена через низьку кущистість рослин. Встановлено, що за різних строків сівби норма висіву має бути різною. Така залежність норм висіву від строків сівби проявляється по пару як на низькому фоні живлення, так і на високому.

Таким чином, на виробництві за необхідності зміщення строків сівби від оптимальних (друга декада вересня) у бік пізніх (третя декада вересня) необхідно норму висіву збільшити з 4,5 до 5,5 млн шт./га.

Збільшення норми внесення мінеральних добрив з $P_{15} + N_{30}$ до $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ сприяло суттєвому збільшенню врожайності пшениці. Отримано приріст урожайності до 0,80 т/га (строк сівби 17.09 і норма висіву 3,5 млн шт./га). Найменший приріст урожайності – 0,30 т/га спостерігався за норми висіву 5,5 млн шт./га як на ранньому, так і пізньому строках сівби. Однак чітких залежностей взаємовпливу між строками сівби або нормами висіву, з одного боку, і добривами – з іншого, нами не виявлено.

Внесення підвищеної норми мінеральних добрив – $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ порівняно з нормою $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$, по стерньовому попереднику також сприяло підвищенню зернової продуктивності рослин (табл. 2). На більш бідному попереднику краще проявилися певні закономірності між технологічними заходами.

Таблиця 2

Урожайність пшениці твердої озимої сорту Континент після ячменю ярого залежно від строку сівби та норми висіву (2014–2017 рр.), т/га

Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн шт. / га (фактор С)		
	4,5	5,5	6,5
Фон живлення – $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$ (фактор А)			
03.09	3,09	3,07	3,37
10.09	3,75	3,85	4,16
17.09	3,33	3,40	3,60
Фон живлення – $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ (фактор А)			
03.09	3,41	3,56	3,81
10.09	4,04	4,24	4,48
17.09	3,81	4,10	4,27
НІР ₀₅	2014 р.: А – 0,53, В – 0,65, С – 0,65, АВС – 1,58; 2015 р.: А – 0,64, В – 0,79, С – 0,79, АВС – 1,93; 2016 р.: А – 0,46, В – 0,57, С – 0,57, АВС – 1,39; 2017 р.: А – 0,70, В – 0,86, С – 0,86, АВС – 2,11.		

Найбільша віддача від застосування добрив була у наймолодших, з найкоротшою вегетацією рослин пізнього строку сівби. Так, за умов пізнього строку сівби (17.09) віддача від додаткової дози добрив становила: за норми висіву 4,5 млн шт. схожого насіння на гектар – 0,48 т/га, за норми 5,5 млн шт./га – 0,70 т/га і за норми висіву 6,5 млн шт./га – 0,67 т/га. Водночас за раннього (03.09) і оптимального (10.09) строків сівби максимальний приріст урожайності від добрив становив усього 0,49 т/га (строк сівби 03.09 і норма висіву 5,5 млн шт./га). Таким чином, найбільш слабкі, найменш розвинуті, найбільш молоді рослини виявили найбільшу віддачу від мінеральних добрив.

Крім того, встановлено, що посіви з найменшою нормою висіву виявилися найменш відзивними на внесення мінеральних добрив. Так, посіви з нормою висіву 3,5 млн шт./га залежно від строку сівби підвищували урожайність за додаткового внесення мінеральних добрив на 0,29–0,48 т/га; з нормою 4,5 млн шт./га – на 0,39–0,70 т/га, а з нормою 5,5 млн шт./га – на 0,32–0,67 т/га. Така залежність може бути пояснена тим, що рослини в посівах з найменшою нормою висіву насіння менше відчувають нестачу поживних елементів через більшу площу живлення.

Таблиця 3

**Економічна ефективність вирощування пшениці твердої озимої сорту Континент
залежно від строків сівби та норм висіву по пару**

Показники	Строк сівби										
	10.09					17.09					24.09
	3,5	4,5	5,5	3,5	5,5	4,5	5,5	3,5	5,5	4,5	5,5
	Фон мінерального живлення – $P_{15} + N_{30}$										
Урожайність зерна, т/га	5,40	5,44	5,27	5,25	5,66	5,39	5,14	5,38	5,42		
Виробничі витрати на 1 га, грн	11088	11535	11899	11027	11626	11947	10986	11512	11957		
Собівартість 1 т зерна, грн	2055	2121	2256	2102	2053	2215	2136	2139	2207		
Чистий дохід, грн	15893	15659	14472	15199	16694	15025	14734	15397	15136		
Окупність виробничих витрат, грн	2,43	2,36	2,22	2,38	2,44	2,26	2,34	2,34	2,27		
Рівень рентабельності, %	143,3	135,8	121,6	137,8	143,6	125,8	134,1	133,7	126,6		
	Фон мінерального живлення – $N_{30} P_{60} K_{40} + N_{30}$										
Урожайність зерна, т/га	5,95	5,86	5,57	6,05	6,21	6,10	5,27	5,64	5,47		
Виробничі витрати на 1 га, грн	14243	14636	14952	14283	14779	15165	13967	14549	14911		
Собівартість 1 т зерна, грн	2394	2498	2682	2361	2378	2484	2653	2578	2725		
Чистий дохід, грн	15506	14659	12922	15969	16290	15357	12359	13666	12452		
Окупність виробничих витрат, грн	2,09	2,00	1,86	2,12	2,10	2,01	1,88	1,94	1,84		
Рівень рентабельності, %	108,9	100,2	86,4	111,8	110,2	101,3	88,5	93,9	83,5		

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування пшениці твердої озимої сорту Континент залежно від строків сівби та норм висіву після ячменю ярого

Показники	10.09					17.09					24.09				
	Норми висіву, млн шт./га														
	4,5	5,5	6,5	4,5	5,5	6,5	4,5	5,5	6,5	4,5	5,5	6,5	4,5	5,5	6,5
Фон мінерального живлення – $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$															
Урожайність зерна, т/га	3,09	3,07	3,37	3,75	3,85	4,16	3,33	3,40	3,60	3,33	3,40	3,60	3,33	3,40	3,60
Виробничі витрати на 1 га, грн	11139	11564	12114	11406	11876	12430	11236	11696	12208	11236	11696	12208	11236	11696	12208
Собівартість 1 т зерна, грн	3611	3764	3593	3042	3087	2990	3378	3439	3388	3378	3439	3388	3378	3439	3388
Чистий дохід, грн	4286	3796	4742	7341	7362	8353	5397	5308	5809	5397	5308	5809	5397	5308	5809
Окупність виробничих витрат, грн	1,38	1,33	1,39	1,64	1,62	1,67	1,48	1,45	1,48	1,48	1,45	1,48	1,48	1,45	1,48
Рівень рентабельності, %	38,5	32,8	39,1	64,4	62,0	67,2	48,0	45,4	47,6	48,0	45,4	47,6	48,0	45,4	47,6
Фон мінерального живлення – $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$															
Урожайність зерна, т/га	3,41	3,56	3,81	4,04	4,24	4,48	3,81	4,10	4,27	4,48	4,10	4,27	3,81	4,10	4,27
Виробничі витрати на 1 га, грн	14297	14784	15316	14549	15058	15585	14455	15002	15501	14455	15002	15501	14455	15002	15501
Собівартість 1 т зерна, грн	4188	4157	4022	3601	3554	3481	3797	3661	3632	3797	3661	3632	3797	3661	3632
Чистий дохід, грн	2773	2998	3724	5650	6124	6798	4580	5486	5837	4580	5486	5837	4580	5486	5837
Окупність виробничих витрат, грн	1,19	1,20	1,24	1,39	1,41	1,44	1,32	1,37	1,38	1,32	1,37	1,38	1,32	1,37	1,38
Рівень рентабельності, %	19,4	20,3	24,3	38,8	40,7	43,6	31,7	36,6	37,7	31,7	36,6	37,7	31,7	36,6	37,7

Найбільшу врожайність зерна після ячменю ярого як на низькому фоні живлення, так і на високому рослини пшениці твердої озимої формували у разі сівби 10 вересня за норми висіву насіння 6,5 млн шт./га. Така висока норма пояснюється малосприятливими умовами стерньового попередника, малою куцистістю рослин.

Пшениця тверда озима після стерньового попередника у разі зміщення строків сівби краще реагує на більш пізні строки, ніж на ранні. По пару, навпаки, менше зниження продуктивності відбувається у разі зміщення строків сівби в бік ранніх.

Порівнюючи врожайність рослин пшениці твердої по майже крайніх за якістю попередниках – паровому і стерньовому (табл. 1 і 2), легко помітити суттєву різницю між ними. Максимальна врожайність після стерньового попередника поступалася максимальній урожайності парових посівів на 27,9%.

Розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці твердої озимої по пару (табл. 3) показують, що визначальним чинником високих показників економічної ефективності для вивчення строків сівби є урожайність. У разі сівби 17 вересня по пару на фоні $P_{15} + N_{30}$ нормою висіву 4,5 млн шт./га отримані найнижча собівартість 1 т зерна (2053 грн), краший рівень рентабельності (143,6%). Аналогічні результати отримані і на високому фоні $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$. Хоча кращі показники рівнів рентабельності і окупності виробничих витрат змістилися трохи в бік меншої норми висіву (3,5 млн шт./га).

Економічні показники вирощування пшениці твердої озимої після гіршого попередника – ячменю ярого свідчать про низьку ефективність використання стерньового попередника (табл. 4). Порівнюючи кращі показники під час вирощування пшениці по пару і після стерньового попередника, видно, що вартість валової продукції після стерньового попередника, як і урожай, був на третину менший. Низька врожайність пшениці твердої озимої після ячменю ярого зумовила вкрай низькі економічні показники. Так, окупність виробничих витрат становила всього 1,23 грн, тобто на витрачену гривню отримано одну гривню і двадцять три копійки.

Таким чином, вирощування пшениці твердої озимої може бути економічно доцільним лише в роки зі сприятливими погодними умовами.

Висновки.

1. Найбільший урожай (6,21 т/га) і найкращі економічні показники вирощування пшениці твердої озимої в середньому за чотири роки отримані по пару за сівби 17 вересня нормою висіву насіння 4,5 млн шт./га у разі внесення $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$.

2. Після стерньового попередника (ячменю ярого) найвищу врожайність (4,24 т/га) у середньому за чотири роки отримано за сівби 10 вересня нормою висіву 5,5 млн шт./га у разі внесення $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$.

3. Вирощування пшениці твердої озимої після стерньового попередника економічно недоцільне.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Нетіс І.Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях Півдня України : автореф. дис... д-ра с.-г. наук : 06.01.09. Херсон, 1998. 14 с.

2. Черенков А.В., Гирка А.Д. Шляхи підвищення зернової продуктивності озимої пшениці в умовах північної підзони Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ. 2005. № 23–24. С. 36–39.

3. Нестерец В.Г. Влияние сроков посева на зимостойкость, водо-потребление и урожайность озимой пшеницы. *Степове землеробство*. 1980. Вып. 14. С. 15–20.

4. Ярчук И.И. Влияние пестицидов на формирование морозостойкости озимой пшеницы. *Интегрированная защита растений*. Днепропетровск : Наука и образование. 1997. С. 72–76.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос. 1979. 116 с.