

## ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ

**Ж. М. Новак**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва

*У статті висвітлено показники довжини колоса, кількості колосків у ньому, урожайності та маси 1000 зерен сорту пшениці твердої ярої Чадо та сортозразків Ертол, Новація і 189/17. Показники визначались за різних норм висіву рослин та порівнювались з контролем (5 млн/га). Визначено силу впливу генотипу та норми висіву на величину урожайності та масу 1000 зерен.*

**Ключові слова:** зерно, сортозразок, пшениця яра, довжина колоса, кількість колосків у колосі, урожайність, маса 1000 зерен.

**Постановка проблеми.** Важливою сільськогосподарською культурою для України залишається пшениця тверда яра. Її зерно характеризується високими хлібопекарськими та круп'яними якостями. На кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС підтримується колекція сортів та сортозразків пшениці твердої ярої, більшість матеріалу якої надав співробітникам Національний центр генетичних ресурсів рослин України (Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України).

У різних генотипів пшениці твердої ярої існують відмінності за вегетаційним періодом, габітусом та вимогами до умов вирощування. Тому вони вимагають відмінних елементів агротехніки, зокрема, норми висіву. Дослідження продуктивності рослин сортозразків пшениці твердої ярої за різних норм висіву дозволяє встановити оптимальні її параметри для кожного сортозразка.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За рекомендаціями вчених НААН України [1], площа посіву пшениці ярої в нашій країні повинна складати не менше 1 млн га, зокрема м'якої – 650 та твердої – 350 тис. гектарів. За даними Державної служби статистики України [2], площі посіву пшениці озимої у 2017 році становили 6,1 млн га, тоді як ярої – 200 тисяч, тобто 3,27 % із загального пшеничного клину.

Пшениця тверда яра має самостійне значення. Достатні площі її посівів могло б не забезпечити потреби населення високоякісними макаронними та круп'яними виробами, та використовуватися на експорт [1].

Значною мірою норма висіву пшениці залежить від біологічних особливостей сорту. Сорти, які характеризуються високою кущистістю та висотою рослин, нестійкі до вилягання, забезпечують максимальну врожайність зерна за зменшених норм висіву, а низькорослі та напівкарликові сорти – за збільшених. Тому для низькорослих і напівкарликових сортів рекомендується збільшувати норму висіву на 0,5–1,0 млн/га, порівняно з високорослими сортами. Проте навіть сорти з невисоким стеблом за підвищеної норми висіву (понад 6 млн/га) потерпають внаслідок погіршення освітленості в посівах, збільшення витрат поживних речовин і води, більшої захворюваності рослин, у результаті чого відбувається зниження врожаю [3].

Рожков А. О. [4, 5] з колегами встановлював оптимальні способи сівби та норми висіву сорту пшениці твердої ярої Харківська 41 та їх вплив на масу зерна з колоса. Було встановлено, що за рівномірного розташування рослин в усі роки досліджень підвищувалась маса зерна з колоса. Збільшення норми висіву призводило до сильнішого зменшення маси зерна з колоса за рядкового способу сівби, ніж стрічкового. Для рослин пшениці твердої ярої стрічкова сівба забезпечувала більш сприятливі умови для формування великої маси зерна одного колоса, оскільки рослини розміщувались більш рівномірно. З підвищенням норми висіву маси зерна з колосу пропорційно зменшувалась. За стрічкового способу сівби, коли має місце оптимізація розміщення рослин по посівній площі, нівелювалась обернена кореляція між масою зерна та нормою висіву насіння. Автор стверджує, що за різних норм висіву на стрічкових посівах істотної різниці між масою зерна колоса основного стебла не було відмічено, тоді як за рядкового способу сівби підвищення норми висіву до 550 нас./м<sup>2</sup> зумовлювало істотне зменшення продуктивності колоса [6].

Урожайність пшениці твердої ярої Харківська 27 суттєво залежала від норм висіву, не залежала від досліджуваної ширини міжрядь і становила 3,01–4,20 за 12,5 см та 2,89–4,16 т/га за 19,0 см у розрізі норм висіву та років досліджень. Урожайність зростала зі збільшенням норми висіву до 5,0–5,5 млн сх. насінин/га: 3,89–4,3 т/га за ширини міжряддя 12,5 і 3,86–4,01 т/га за ширини міжрядь 19,0 см; за норми висіву 3,0–4,5 млн сх. насінин/га урожайність пшениці твердої ярої суттєво нижча – 3,37–3,68 та 3,33–3,63 т/га відповідно [7].

Існують рекомендації щодо використання більш загущених посівів на забур'яненних землях. Так, зі збільшенням норм висіву насіння від 3 до 5 млн на гектар забур'яненість знижувалась у 1,2–1,5 рази [8].

Оптимальна площа живлення окремої рослини формує на одиниці площі живлення оптимальну кількість рослин. Управління процесом пагоноутворення шляхом варіювання густоти посівів повинно забезпечити

формування оптимальної кількості продуктивних стебел.

Здатність кущитися у пшениці, як і в інших злаків визначається як способом сівби, так і нормою висіву та пов'язана з площею живлення: кількість продуктивних стебел зменшується зі зменшенням площі живлення і навпаки [9].

Зниження продуктивності посівів обумовлюється відхиленням норми висіву від оптимальної. Зростає конкуренція між рослинами за необґрунтовано підвищених норм висіву, унаслідок чого продуктивність окремих рослин та посіву в цілому знижується. Збільшення норми висіву призводить, як правило, до зменшення коефіцієнту загального кущіння, маси сухої речовини у рослині та кількості вузлових коренів [10].

Норма висіву пшениці ярої вища, ніж у озимої, оскільки вона не має осіннього періоду кущіння, у результаті чого у неї менший коефіцієнт кущіння (близько 1,3). У сучасних умовах рекомендується висівати пшениці твердої після гірших попередників 5,5–6,0, а після кращих 5,0–5,5 млн схожих зерен на гектар [11].

Пшениця м'яка формує найвищий урожай за густоти продуктивних стебел 400–500 рослин на  $1\text{ м}^2$ , тоді як тверда 450–550. Така густина рослин потребує для пшениці м'якої норми висіву насіння після кращих та гірших попередників відповідно 5,0–5,5 та 5,5–6,5 млн/га. Для твердої пшениці ці значення становлять відповідно 5,5–6,0 та 6,0–6,5 млн схожих насінин на гектар [12].

Проте різні генотипи вимагають різної площі живлення і є необхідним встановлення оптимальної норми висіву для конкретного сорту або сортозразка пшениці твердої ярої.

**Матеріали і методи.** У дослідженнях 2016-2017 років аналізували залежність продуктивності пшениці твердої ярої сорту Чадо та сортозразків Ертол, Новація і 31/16 від норми висіву: шість; п'ять (контроль); чотири та три млн/га. Варіанти в досліді розміщувались систематично, повторність чотириразова. Ширина міжряддя становила 15 см. Облікова площа ділянки  $25\text{ м}^2$ .

У дослідженнях застосовували загальноживану для даної зони технологію вирощування пшениці твердої ярої, окрім густоти рослин. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки – 30 березня 2016 і 3 квітня у 2017 у році. Попередник – ріпак ярий.

Сортозразки пшениці твердої ярої Ертол і Новація надав кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва – Національний центр генетичних ресурсів рослин України. Селекційний номер 189/17 знаходиться в колекції сортозразків пшениці твердої ярої на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС з 2014

року. Ці сортозразки наразі не внесено в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

**Результати досліджень.** Біологічна врожайність зернових культур визначається кількістю продуктивних пагонів на одиниці площі і продуктивністю колоса. До параметрів колоса належать його довжина, щільність та кількість колосків у колосі. Власне останнім та масою зерен і визначається індивідуальна продуктивність рослин пшениці.

Довжина колоса пшениці твердої більшою мірою визначається генотипом, проте залежить також і від умов вирощування. Колос у рослин пшениці може бути різної довжини: короткий – до 8 см, середній – 8–10, довгий – понад 10 см [13].

Довжина колоса найбільше залежить від сортових ознак. В одних сортів колос щільний, колоски в колосі розміщені близько один до одного. В інших – навпаки, нещільний, рихлий, між колосками є більші проміжки. Сорти з рихлим колосом мають більшу довжину, але це не означає, що сорти з меншою довжиною колоса (щільні) мають нижчу продуктивність. Так, старі високорослі сорти здебільшого мали довший колос, але були менш урожайні порівняно з новими низькорослими інтенсивними сортами з колосом меншої довжини, але щільним. Тому про залежність урожайності зерна від довжини колоса правомірно вести мову в межах одного генотипу рослин [14].

Крім сортових ознак та метеорологічних умов, на розмір колоса впливають також окремі елементи технології, зокрема норма висіву насіння, за допомогою яких важливо відтягнути час закладання верхівкового колоска у колосі [14].

За результатами наших досліджень, табл. 1, довжина колоса закономірно змінювалась при зміні норми висіву насіння. Так, у середньому за роки досліджень на контрольному варіанті довжина колоса сорту пшениці твердої ярої Чадо становила 7,9 см, у сортозразків Ертол, Новація і 189/17 – відповідно 7,3; 6,8 та 7,5 см. Підвищення норми висіву до 6 млн/га зумовлювало зниження досліджуваного показника відповідно на 0,5; 1,0; 0,8 і 1,2 см. Зменшення норми висіву до 4 та 3 млн/га, навпаки, у всіх селекційних зразків та сорту Чадо призводило до збільшення довжини колоса відповідно на 0,5 і 0,6; 0,3; та 0,8 і 0,9 см.

Зазначимо, що різниця між довжиною колоса селекційних номерів, вирощених при нормі висіву 4 і 3 млн/га відрізнялась на 0,1–0,2 см протягом двох років, тобто не можна стверджувати про закономірність збільшення довжини колоса при збільшенні площі живлення рослин, що досягається зменшенням норми висіву від 4 до 3 млн/га. Урожайність зернових культур перебуває у прямій залежності від кількості колосків у колосі. Що більше колосків у колосі, тим вона вища.

**Табл. 1. Довжина колоса рослин пшениці твердої ярої за різних норм висіву, см**

Сортозразки	Норма висіву, млн./га	2016 р.	±*	2017 р.	±*	Середнє	±*
Чадо	5 (контроль)	8,0	–	7,8	–	7,9	–
	6	7,5	-0,5	7,4	-0,4	7,5	-0,5
	4	8,4	0,4	8,4	0,6	8,4	0,5
	3	8,5	0,5	8,4	0,6	8,5	0,6
Ертол	5 (контроль)	7,3	–	7,2	–	7,3	–
	6	6,5	-0,8	6	-1,2	6,3	-1,0
	4	7,6	0,3	7,4	0,2	7,5	0,3
	3	7,6	0,3	7,4	0,2	7,5	0,3
Новація	5 (контроль)	6,7	–	6,8	–	6,8	–
	6	6,1	-0,6	5,8	-1,0	6,0	-0,8
	4	7,6	0,9	7,6	0,8	7,6	0,8
	3	7,8	1,1	7,5	0,7	7,7	0,9
189/17	5 (контроль)	7,6	–	7,4	–	7,5	–
	6	6,6	-1,0	6	-1,4	6,3	-1,2
	4	8,4	0,8	8,2	0,8	8,3	0,8
	3	8,5	0,9	8,4	1,0	8,5	0,9

*Примітка.* \* – відносно контролю.

За несприятливих умов для розвитку конуса наростання, зокрема, браку поживних речовин і вологи у ґрунті, сильному загущенні рослин, нестачі світла колоскові горбочки у верхній частині конуса наростання недорозвиваються і засихають. Це призводить до різкого зменшення розмірів колоса. Формування колосків у пшениці закінчується після закладання верхівкового колоска, що морфологічно відрізняється від інших колосків. До того ж, частина колосків у процесі росту та розвитку відмирає [14].

Згідно результатів наших досліджень, табл. 2, кількість колосків у колосі сорту пшениці твердої ярої Чадо в середньому за два роки за норми висіву 5 млн/га становила 18,9 шт., у сортозразків Ертол, Новація і 189/17 – відповідно 17,8; 17,9 і 18,9 шт. Збільшення норми висіву до 6 млн/га спричиняло зменшення кількості колосків у колосі сорту Чадо на 0,7 шт., а сортозразків – на 0,9–1,2 колоски. Закономірним було також збільшення цього показника при зменшенні норми висіву до 4 та 3 млн/га. Так, за 4 млн/га у сорту Чадо в колосі сформувалось 19,8 колосків, що перевищило контрольний варіант на 0,9 шт. У досліджуваних сортозразків за цієї норми висіву було відповідно 18,1; 18,7 і 19,5 колосків у колосі, що перевищувало відповідні контрольні варіанти на 0,3; 0,8 та 0,6 шт.

**Табл. 2. Кількість колосків у колосі пшениці твердої ярої залежно від норми висіву, шт.**

Сортозразки	Норма висіву, млн./га	2016 р.	±*	2017 р.	±*	Середнє	±*
Чадо	5 (контроль)	18,8	–	19,0	–	18,9	–
	6	18,2	-0,6	18,2	-0,8	18,2	-0,7
	4	19,6	0,8	20,0	1,0	19,8	0,9
	3	19,8	1,0	20,2	1,2	20,0	1,1
Ертол	5 (контроль)	17,8	–	17,8	–	17,8	–
	6	17	-0,8	16,8	-1,0	16,9	-0,9
	4	18,2	0,4	18,0	0,2	18,1	0,3
	3	18,2	0,4	18,2	0,4	18,2	0,4
Новація	5 (контроль)	18,0	–	17,8	–	17,9	–
	6	16,8	-1,2	16,6	-1,2	16,7	-1,2
	4	18,8	0,8	18,6	0,8	18,7	0,8
	3	19,0	1,0	19,0	1,2	19,0	1,1
189/17	5 (контроль)	18,8	–	19,0	–	18,9	–
	6	18	-0,8	17,8	-1,2	17,9	-1,0
	4	19,6	0,8	19,4	0,4	19,5	0,6
	3	19,6	0,8	19,6	0,6	19,6	0,7

*Примітка.* \* – відносно контролю.

За найменшої у досліді норми висіву (3 млн/га) кількість колосків у колосі перевищувала аналогічний показник на контролі на 0,4–1,1 шт. та становила 20,2 шт. у сорту пшениці твердої ярої Чадо, та 18,2; 19,0 і 19,6 колосків у колосі у селекційних номерів.

Відмітимо, що залежність як довжини колоса, так і кількості колосків у ньому від норми висіву за окремі роки досліджень була такою ж, як і у середнього показника. Тобто, зі збільшенням площі живлення рослини зростала і довжина колоса і кількість колосків у ньому.

Урожайність є одним з основних та найбільш презентабельних показників. У сорту Чадо на контролі (табл. 3) в середньому за два роки досліджень вона становила 7,11 т/га. Зниження її відмічалось як при збільшенні норми висіву до 6 млн/га, так і зменшенні до 4 і 3 млн/га. Урожайність зерна за норм висіву 6, 4 та 3 млн./га становила 5,07; 4,97 і 4,44 т/га, що поступалось даним контролю відповідно на 2,05; 2,14 і 2,68 т/га або у відносних показниках на 29; 30 і 38 %. Реакція досліджуваних сортозразків на норми висіву була різною. У сортозразків Новація і 189/17 найвищим цей показник був за норми висіву 5 млн./га, як і у сорту Чадо, та становив відповідно 9,09 і 8,38 т/га. Збільшення норми висіву до 6 млн/га призводило до зниження урожайності цих зразків на 15 і 25 % або, відповідно, 1,36 та 2,12 т/га. Зменшення норми висіву до 4 та 3 млн/га також зумовлювало зниження досліджуваного показника.

**Табл. 3. Урожайність сортозразків пшениці твердої ярої  
залежно від норми висіву, т/га**

Сорто- зразки	Норма висіву, млн./га	2016 р.	%**	±*	2017 р.	%**	±*	Середнє	%**	±*
Чадо	5 (контроль)	7,27	—	—	6,95	—	—	7,11	—	—
	6	5,32	73	-1,95	4,81	69	-2,14	5,07	71	-2,05
	4	5,19	71	-2,08	4,75	68	-2,2	4,97	70	-2,14
	3	4,5	62	-2,77	4,37	63	-2,58	4,44	62	-2,68
Ертол	5 (контроль)	7,44	—	—	7,27	—	—	7,36	—	—
	6	7,11	96	-0,33	6,93	95	-0,34	7,02	95	-0,34
	4	7,9	106	0,46	8,21	113	0,94	8,06	110	0,70
	3	6,77	91	-0,67	6,56	90	-0,71	6,67	91	-0,69
Новація	5 (контроль)	9,18	—	0	9	—	—	9,09	—	—
	6	7,84	85	-1,34	7,62	85	-1,38	7,73	85	-1,36
	4	8,11	88	-1,07	7,91	88	-1,09	8,01	88	-1,08
	3	5,13	56	-4,05	4,25	47	-4,75	4,69	52	-4,40
189/17	5 (контроль)	8,47	—	—	8,28	—	—	8,38	—	—
	6	6,46	76	-2,01	6,05	73	-2,23	6,26	75	-2,12
	4	7,37	87	-1,1	7,08	86	-1,2	7,23	86	-1,15
	3	6,36	75	-2,11	5,85	71	-2,43	6,11	73	-2,27
<i>Фактор</i>		<i>сила впливу</i>		<i>НІР</i>	<i>сила впливу</i>		<i>НІР</i>			
<i>A (генотип)</i>		0,35		0,20	0,31		0,21			
<i>B (норма висіву)</i>		0,45		0,21	0,46		0,19			
<i>AB</i>		0,16		0,37	0,22		0,38			
<i>залишок</i>		0,04			0,02					

*Примітка.* \* – відносно контролю.; \*\* – від стандарту.

За норми висіву 4 млн./га урожайність сортозразків Новація і 189/17 становила відповідно 8,01 і 7,23 т/га, що поступалось контролю на 1,08 та 1,15 т/га або 12 і 14 %. Зменшення норми висіву до 3 млн/га спричиняло зниження врожайності цих сортозразків відповідно на 4,40 і 2,27 т/га або 48 і 27 %.

У сортозразка Ертол найвища врожайність була за норми висіву 4 млн/га – 8,06 т/га, що було більше за показник контролю на 10 % або 0,70 т/га. Ця різниця була достовірною впродовж обох років досліджень. За норми висіву 6 млн./га урожайність рослин цього селекційного номера впродовж двох років неістотно відрізнялась від контролю. За норми висіву 3 млн/га врожайність поступалось контролю на 0,69 т/га або 9 % та становила 6,67 т/га.

Залежність урожайності від норми висіву в окремі роки досліджень, була аналогічна середнім даним.

За даними статистичної обробки, різниця врожайності була істотною між варіантами досліду і відповідним контролем протягом 2016 і 2017 років досліджень. Сила впливу генотипу на урожайність становила 0,35 і 0,31, а норми висіву – 0,45 і 0,46, тобто на урожайність більш впливала норма висіву, ніж генотип.

Розвиток сходів та інтенсивність росту молодих рослин залежить від маси поживних речовин в ендоспермі зернівки пшениці. Окрім того, якість борошна знаходиться в прямій залежності від крупності зерна. На ступінь виповненості та крупності вказує маса 1000 зерен.

Згідно наших досліджень (табл. 4), за норми висіву п'ять млн./га у сорту Чадо маса 1000 насінин в середньому за два роки становила 54,8 г, у сортозразків Ертол, Новація і 189/17 – відповідно 48,8; 52,8 та 54,3 г. Близькими були показники за окремі роки.

**Табл. 4. Маса 1000 насінин сортозразків пшениці твердої ярої залежно від норми висіву, г**

Сорто-зразки	Норма висіву, млн./га	2016 р.	%**	±*	2017 р.	%**	±*	Середнє	%**	±*
Чадо	5 (контроль)	55,2	–	–	54,3	–	–	54,8	–	–
	6	53,4	97	-1,8	53,2	98	-1,1	53,3	97	-1,5
	4	55,2	100	0	55,1	101	0,8	55,2	101	0,4
	3	55,5	101	0,3	55,4	102	1,1	55,5	101	0,7
Ертол	5 (контроль)	49,4	–	–	48,1	–	–	48,8	–	–
	6	44	89	-5,4	43,9	91	-4,2	44,0	90	-4,8
	4	53,2	108	3,8	51,2	106	3,1	52,2	107	3,5
	3	54,8	111	5,4	53,7	112	5,6	54,3	111	5,5
Новація	5 (контроль)	53,1	–	–	52,5	–	–	52,8	–	–
	6	52,1	98	-1	50,8	97	-1,7	51,5	97	-1,3
	4	53,5	101	0,4	53,1	101	0,6	53,3	101	0,5
	3	54	102	0,9	53,3	102	0,8	53,7	102	0,9
189/17	5 (контроль)	54,2	–	–	53,8	–	–	54,3	–	–
	6	53,6	99	-0,6	53,3	99	-0,5	53,0	98	-1,3
	4	54,8	101	0,6	54,7	102	0,9	54,5	100	0,2
	3	55,4	102	1,2	55,1	102	1,3	54,7	101	0,4
<i>Фактор</i>		<i>сила впливу</i>		<i>НІР</i>	<i>сила впливу</i>		<i>НІР</i>			
<i>А (генотип)</i>		0,28		1,49	0,35		1,47			
<i>В (густота)</i>		0,20		1,50	0,21		1,46			
<i>АВ</i>		0,22		2,99	0,15		2,93			
<i>Залишок</i>		0,30			0,29					

Примітка. \* – відносно контролю.; \*\* – від стандарту.



За даними математичного обрахунку маса 1000 насінин сортозразка Ертол істотно поступалась показнику сорту пшениці твердої ярої Чадо та зразків Новація та 189/17.

Зі збільшенням норми висіву до 6 млн./га у сорту Чадо маса 1000 зерен знижувалась в середньому на 3 %. Зниження норми висіву до 4 і 3 млн/га зумовлювало збільшення площі живлення окремої рослини, в результаті чого досліджуваний показник зростав на 1 %. Проте ця різниця не була істотною.

Маса 1000 насінин сортозразків Ертол, Новація і 189/17 змінювалась аналогічно: за норми висіву 6 млн./га вона становила відповідно 44,0; 51,5 та 53,0 г, що поступалось даним контролю на 10; 3 і 2 %. Зменшення норми висіву до 4 і 3 млн./га призводило до збільшення досліджуваного показника у сортозразка Ертол на 7 і 11 %, Новація та 189/17 – до 2 %. Проте різниця між масою 1000 зерен різних варіантів сортозразків Новація і 189/17 не була достовірною. Між показниками зразка Ертол різниця порівняно з контролем була істотною.

Згідно математичної обробки, сила впливу генотипу на масу 1000 зерен у 2016 році становила 0,28, у наступному – 0,35, тоді як норми висіву – відповідно 0,20 та 0,21. Тобто, маса 1000 зерен у більшій мірі обумовлювалась генотипом, ніж нормою висіву.

**Висновки.** Збільшення норми висіву до 6 млн/га призводило до зменшення довжини колоса аналізованих сортозразків на 0,5–1,2 см, а зменшення її до 4 і 3 млн/га – до подовження колоса відповідно на 0,3–0,8 і 0,3–0,9 см.

За норми висіву 6 млн/га зменшувалась кількість колосків у колосі на 0,7–1,2 шт.; цей показник зростав на 0,3–0,9 шт. за зменшення норми висіву до 4, та на 0,4–1,1 шт. – за 3 млн/га порівняно з контролем (5 млн/га).

Найвища урожайність сорту пшениці твердої ярої Чадо і сортозразків Новація і 189/17 була за норми висіву п'ять млн/га, а зразка Ертол – чотири млн./га.

За норми висіву 6, 4 і 3 млн/га у сорту Чадо та сортозразків Новація і 189/17 маса 1000 зерен неістотно відрізнялась від контролю. У селекційного номера Ертол цей показник суттєво зменшувався за норми висіву 6 млн/га, та суттєво збільшувався – за 4 і 3 млн/га.

## Література

1. Кочмарський В. С., Хоменко С. О., Солоня В. Й., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Більше уваги ярій пшениці. *Аграрний тиждень*. 2014. № 4. С. 6–13.

2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (дата звернення: 10.02.2018)

3. Шпаар Д., Гинапп Х., Дрегер Д. и др. Зерновые культуры

(выращивание, уборка, доработка и использование): учебно-практ. рук. Москва : ИД ООО «DLV Агродело», 2008. 656 с.

4. Рожков А. О. Варіабельність маси зерен у колосі пшениці твердої ярої залежно від норми висіву та способу сівби. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 1. С. 42–53.

5. Бобро М. А., Рожков А. О., Свиридова Л. А. Дія елементів технології вирощування на формування вегетативної маси і урожайність ярої пшениці. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 1. С. 9–13.

6. Рожков А. О. Формування біометричних показників рослин та врожайність зерна пшениці твердої ярої залежно від впливу норми висіву насіння і способу сівби. URL: [www.institut-zerna.com/library/pdf7/24.pdf](http://www.institut-zerna.com/library/pdf7/24.pdf) (дата звернення: 8.03.2018)

7. Шутий О. І. Продуктивність пшениці твердої ярої залежно від норм висіву і способів сівби. *Методологія та дегустація вітчизняних і зарубіжних сортів*: Всеукраїнська науково-практична конференція. Житомир. 2013. С. 87.

8. Петров А. О. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от биологических особенностей сортов и технологии возделывания. *Современные наукоемкие технологии*: материалы конференции. Иваново. 2005. № 7. С. 62–64.

9. Черенков А. В., Гирка А. Д., Бенда Р. В. та ін. Продуктивність озимих культур залежно від строків сівби, норм висіву по стерні в Північному Степу України. *Вісник ХНАУ. Секція «Рослинництво, селекція та насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. 2009. № 7. С. 3–8.

10. Сівба ярої пшениці. URL: <http://agrosience.com.ua/plant/33-sivba-yaroi-pshenyts> (дата звернення: 23.05.2017)

11. Хансуелі Д., Райнер З. Органічна пшениця. FiBL (Швейцарія): Дослідний інститут органічного сільського господарства в рамках швейцарсько-українського проекту «Розвиток органічного ринку в Україні», 2015. 24 с.

12. Дмитрієв В. Є., Коротун М. А., Заїка Б. А. Технологічні та насінневі якості ярої пшениці в Красноярському краї. Красноярськ, 2006. 324 с.

13. Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П. та ін. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці. Миронівка: Миронівська друкарня, 2007. 408 с.

14. Лихочвор В., Костючко С. Продуктивність колоса озимої пшениці // Агробізнес сьогодні. Продуктивність колоса озимої пшениці. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/.../item/162-produktyvnist-kolosa-ozymoi-pshenytsi.html> (дата звернення: 07. 07. 2011).

## Reference

1. Kochmarsky, V., Khomenko, S., Solona, V., Fedorenko, I., Fedorenko, M. (2014). More attention to the spring wheat. *Ahrarnyy tyzhden*, 2014, no. 4, pp. 6–13 (in Ukrainian).
2. The State Statistics Service of Ukraine. Available at <http://www.ukrstat.gov.ua> (Accessed February 10, 2018) (in Ukrainian).
3. Shpaar, D., Ginapp, H., Dreger, D. et al. (2008). *Cereals (cultivation, harvesting, refinement and use): teaching and practical leadership*. M.: ID DLV «Agrodelo DLV», 2008. 656 p. (In Russian).
4. Rozhkov, A. (2014). The variability of ear kernel weight of spring wheat, depending of the seed rate and seeding method. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, 2014, no. 1, pp. 42–53 (in Ukrainian).
5. Bobro, M., Rozhkov, A., Sviridova, L. (2016). Effect of elements of cultivation technology on the formation of vegetative mass and yield of spring wheat. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 2016, no. 1, pp. 9–13 (in Ukrainian).
6. Rozhkov, A. (2018). Formation of plants biometric indices and yield of spring wheat depending of seed rate and sowing method. Available at <http://www.institut-zerna.com/library/pdf7/24.pdf> (Accessed March 8, 2018) (in Ukrainian).
7. Shutyy, O. (2013). Productivity of hard spring wheat depending on seed rate and sowing method. All-Ukrainian scientific and practical conference «Methodology and tasting of domestic and foreign varieties». Zhytomyr, 2013, pp. 87 (in Ukrainian).
8. Petrov, A. (2005). Weediness of winter wheat, depending on the biological characteristics of varieties and cultivation technology. Conference materials «Modern high technology». Ivanovo, 2005, no. 7, pp. 62–64 (in Russian).
9. Cherenkov, A., Girka, A., Benda, R. et al. (2009). Productivity of winter crops depending on the term of sowing, seed rate on stubble in the Northern steppes of Ukraine. *Bulletin of KhNAU. Section «Crop, breeding and seed production, fruit and vegetable production and storage»*, 2009, no. 7, pp. 3–8 (in Ukrainian).
10. Sowing of spring wheat. Accessed at <http://agrosience.com.ua/plant/33-sivba-yaroi-pshenyts> (Accessed May 23, 2017).
11. Hansueli, D., Rainer, S. (2015). *Organic wheat*. FiBL (Switzerland): Research Institute of Organic Agriculture within the framework of the Swiss-Ukrainian project «Development of the organic market in Ukraine», 2015. 24 p. (In Ukrainian).
12. Dmitriev, V., Korotun, M., Zaika, B. (2006). *Technological and seed quality of spring wheat in the Krasnoyarsk region*. Krasnoyarsk: State Agrarian

University, 2006. 324 p. (In Ukrainian).

13. Shelepov, V., Gavrilyuk, M., Chebakov, M. et al. (2007). *Wheat breeding, seed production and variety research*. Mironovka: Mironovka printing house, 2007. 408 p. (In Ukrainian).

14. Lykhochvor, V., Kostyuchko, S. (2011). Productivity of the winter wheat ear. *Agribusiness today. Productivity of winter wheat sprout*, 2011. Accessed at <http://agro-business.com.ua/agro/.../item/162-produktyvnist-kolosa-ozymoi-pshenytsi.html> (in Ukrainian).

### **Аннотация**

**Новак Ж. М.**

#### ***Продуктивность растений сортообразцов пшеницы твердой яровой при разных нормах высева***

*Исследование продуктивности растений сортообразцов пшеницы твердой яровой при разных нормах высева позволяет установить оптимальные ее параметры для каждого селекционного номера.*

*Повышение нормы высева от 5 до 6 млн/га обеспечивало уменьшение длины колоса на 0,5–1,2 см. Уменьшение нормы высева до 4 и 3 млн/га, наоборот, у всех селекционных образцов и сорта Чадо приводило к удлинению колоса на 0,3–0,6 и 0,8–0,9 см. Разница между длиной колоса селекционных номеров, выращенных при норме высева 4 и 3 млн/га составляла 0,1–0,2 см на протяжении двух лет исследований.*

*Урожайность зерновых культур находится в прямой зависимости от количества колосков в колосе. Увеличение нормы высева до 6 млн/га сопровождалось уменьшением числа колосков в колосе сорта Чадо на 0,7 шт., а исследуемых сортообразцов – на 0,9–1,2 колоска. Закономерным было также увеличение этого показателя при уменьшении нормы высева до 4 (на 0,3–0,9 шт.) и 3 млн/га (на 0,4–1,1 шт.).*

*У сорта Чадо отмечалось понижение урожайности как при увеличении нормы высева до 6 млн/га, так и при уменьшении ее до 4 и 3 млн/га. Реакция исследуемых сортообразцов на нормы высева была разной. У селекционных номеров Новация и 189/17 наибольшим этот показатель был при норме высева 5 млн./га – соответственно 9,09 и 8,38 т/га. При норме высева 6 млн./га урожайность этих селекционных номеров понижалась на 15 и 25 %, при 4 и 3 млн/га – соответственно на 12; 14 и 48; 27 %. У сортообразца Эртол наибольшая урожайность была при норме высева 4 млн/га, превышая показатель контроля на 10 %. Сила влияния генотипа на урожайность составляла 0,35 и 0,31, а нормы высева – 0,45 и 0,46, то есть на урожайность больше влияла норма высева, чем генотип.*

*При увеличении нормы высева до 6 млн./га у сорта Чадо масса 1000 зерен понижалась в среднем на 3 %. Понижение нормы высева до 4 и 3 млн/га обуславливало увеличение площади питания отдельного растения, в результате чего анализируемый показатель увеличился на 1 %, что не было существенно. Масса 1000 зерен сортообразцов Эртол, Новация и 189/17 менялась аналогично: при норме высева 6 млн/га она уступала показателям контроля на 10; 3 и 2 %. Уменьшение нормы высева до 4 и 3 млн/га приводило к ее увеличению у селекционных номеров Эртол на 7 и 11 %, Новация и 189/17 – до 2 %. Однако существенной была только разница между массой 1000 зерен разных вариантов сортообразца Эртол. Сила влияния генотипа на массу 1000 зерен у*

2016 году составляла становила 0,28, в следующем – 0,35, тогда как нормы высева – соответственно 0,20 та 0,21. То есть, масса 1000 зерен в большей мере обуславливалась генотипом, чем нормой высева.

**Ключевые слова:** зерно, сортообразец, пшеница яровая, норма высева, длина колоса, число колосков в колосе, урожайность, масса 1000 зерен.

### **Annotation**

**Novak Zh.**

#### ***The plants productivity of hard spring wheat varieties samples at different seeding rates***

*Investigations of the productivity of plants of hard spring wheat varieties samples at different rates of sowing make it possible to determine its optimal parameters for each breeding number.*

*Increasing the seeding rate from 5 to 6 million/ha provided a decrease of the length of the ear by 0.5–1.2 cm. Reduction of the seeding rate to 4 and 3 million/ha, on the contrary, for all varieties samples and Chado variety, caused elongation of the ear by 0.3–0.6 and 0.8–0.9 cm. The difference between the length of the ear of breeding numbers grown at a seeding rate of 4 and 3 million/ha was 0.1–0.2 cm during two years of research.*

*The yield of grain crops is directly dependent on the number of spikelets in the ear. The increase of the seeding rate to 6 million ha was accompanied by a decrease of the number of spikelets in the spike of the Chado variety by 0.7 pieces, and the investigated variety samples by 0.9-1.2 spikelet. It was also natural to increase this indicator with a decrease of the sowing rate to 4 (by 0.3–0.9 pcs) and 3 million/ha (by 0.4–1.1 pcs).*

*The Chado variety had a decrease in yields both with an increase ofn the seeding rate to 6 million/ha, and with a decrease to 4 and 3 million/ha. The reaction of the investigated variety samples to the seeding rates was different. For Novatsiya and 189/17, this indicator was the highest at a sowing rate of 5 million/ha – 9.09 and 8.38 tons/ha, respectively. With a seeding rate of 6 million/ha, the yield of these breeding numbers was reduced by 15–25 %, with 4 and 3 million/ha, respectively, by 12; 14 and 48; 27 %. The highest yield of Ertol varieties sample was at a seeding rate of 4 million / ha, exceeding the control indicator by 10 %. The effect of the genotype on productivity was 0.35 i 0.31, and the seeding rate was 0.45 i 0.46, that is, the yield was more influenced by the seed rate than the genotype.*

*Thousand-kernel weight Chado variety's decreased by an average of 3 % with an increase of the seeding rate to 6 million/ha. The decrease of the seeding rate to 4 and 3 million/ha caused an increase in the feeding area of an individual plant, as a result of which the analyzed indicator increased by 1 %, which was not significant. Tthousand-kernel weight of varieties samples Ertol, Novatsiya and 189/17 changed in the same way: at a seeding rate of 6 million/ha, it was inferior to the control indicators by 10; 3 and 2 %. Reducing the seeding rate to 4 and 3 million/ha led to increase it for the selection numbers of Ertol by 7 and 11 %, Novatsiya and 189/17 – to 2 %. However, only for the Ertol varieties sample was significant difference between thousand-kernel weight of different variants and the control.*

*The force of influence of the genotype for the weight of 1000 grains in 2016 was 0.28, in the next – 0.35, while the seeding rates were 0.20 and 0.21, respectively. That is, the mass of 1000 grains was largely determined by the genotype, than by the seeding rate.*

**Keywords:** grain, varieties sample, spring wheat, seeding rate, length of ear, number of spikelets in ear, yield, thousand-kernel weight.