

Урожайність і якість пшениці м'якої ярої мironівської селекції залежно від гідротермічних умов року

Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Близнюк Р. М.
Хоменко С. О., доктор сільськогосподарських наук

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН
Україна, 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської обл.
e-mail: mwheats@ukr.net

Мета. Дослідити відмінності нових сортів пшениці м'якої ярої мironівської селекції за врожайністю, фізичними властивостями зерна і борошна залежно від гідротермічних умов вирощування та визначити, які з них більшою мірою генотипово зумовлені. **Методи.** Дослідження проводили у 2015–2017 рр. на полях селекційної сізовміни Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП) та в лабораторії якості зерна МІП. Попередник – соя на зерно. Урожайність, фізичні показники якості зерна (масу 1000 зерен, натурну масу, склоподібність) та борошна (седиментацію, вміст білка, вміст клейковини та її якість і «силу») визначали за стандартними методиками. Для аналізу використовували зерно і борошно сортів пшениці м'якої ярої Сімкода мironівська, Панянка, МІП Злата, Божена, Оксамит мironівський, Дубравка, МІП Світлана. Сорт-стандарт – Елегія мironівська. **Результати.** Встановлено безперечний вплив на врожайність та фізичні показники якості пшениці м'якої ярої гідротермічних умов та менший, але все ж суттєвий – генотипу сорту. Найвищу генотипову зумовленість мали два показники: індекс деформації клейковини (38 %) та «сила» борошна (40 %). За врожайністю виділялися сорти Оксамит мironівський, Сімкода мironівська, Дубравка і Божена (перевищення над стандартом 0,24–0,52 т/га). Більшість сортів за показниками натури зерна і склоподібності відповідали I класу, за індексом деформації клейковини – I групі якості. Високі значення показника седиментації і «сили» борошна мали сорти Сімкода мironівська, Оксамит мironівський і МІП Злата. За різного впливу гідротермічних умов дослідженнями встановлено середньої сили зв'язок урожайності з масою 1000 зерен ($r = 0,50$) і натурою зерна ($r = 0,43-0,51$), зворотний – із вмістом білка і клейковини (від $r = -0,36$ до $r = -0,58$). Найбільш стабільні усереднені кореляційні зв'язки відмічали між натурою зерна і «силою» борошна ($r = 0,51$); між вмістом білка і клейковини ($r = 0,71$), між вмістом білка і «силою» борошна ($r = 0,67$) та між вмістом клейковини і показником ІДК ($r = 0,58$) та «силою» борошна ($r = 0,47$). **Висновки.** Встановлено визначальний вплив гідротермічних умов року на врожайність, а також суттєві генотипові відмінності за показниками якості зерна та борошна пшениці м'якої ярої в умовах правобережного Лісостепу України. Виокремлено сорти Сімкода мironівська, Оксамит мironівський і Божена, які мали стабільно найвищий рівень урожайності за роками. Визначено, що всі досліджувані сорти пшениці м'якої ярої за склоподібністю зерна відповідали I класу. Сорти Сімкода мironівська, МІП Злата, Оксамит мironівський за показниками седиментації, ІДК та «силою» борошна належать до сильних пшениць. Виділено два найбільш генотипово зумовлені показники якості: індекс деформації клейковини та «сила» борошна. Виявлено стабільні кореляційні зв'язки між натурною масою зерна і «силою» борошна; між вмістом білка і вмістом клейковини, а також «силою» борошна; між вмістом клейковини і показником ІДК, а також «силою» борошна.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, гідротермічні умови року, генотип, урожайність, фізичні показники якості зерна і борошна

Вступ. У формуванні високопродуктивних посівів зернових, зокрема пшениці м'якої ярої, провідна роль належить сорту, врожайність якого зумовлюється генетичним потенціалом та умовами росту і розвитку рослин, а особливо умовами довілля. Важливий аспект при вирощуванні пшениці – агрокліматичні фактори, вплив яких є визначальним у формуванні врожайності [1–3]. На переважаючому фоні погодно-кліматичних умов

вирощування значний вплив на якість зерна має генотип сорту. Тому важливим для селекції і виробництва є впровадження сортів пшениці м'якої ярої зі стабільною врожайністю і якістю зерна та комплексом інших цінних ознак.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Важливим фактором у формуванні врожаю та якості зерна пшениці ярої є погодні умови вегетаційного періоду [4, 5]. Висока температура пові-

тря і недостатня вологість ґрунту під час наливу і досягання зерна гальмують функції асиміляційного апарату рослин, але посилюють процеси дихання, що істотно впливає на рівень продуктивності сільськогосподарських культур [6], зокрема пшениці. Підвищенню врожайності сприяють оптимальна температура повітря за достатньої зволоженості в період весняної вегетації і збільшення вологи у період формування та дозрівання зерна [7, 8]. Водночас за надмірного зволоження і зниження температури повітря період дозрівання зерна подовжується, від чого знижується врожай [9].

Агрометеорологічні умови по-різному впливають на якість зерна [10, 11], що ускладнює селекційну роботу за її показниками. Багато досліджень указують на залежність технологічних показників якості зерна і борошна від погодних умов, що склалися в період наливу і дозрівання зерна, від агротехнічних заходів та генотипу [12–14]. Визначаючи вплив погодних умов вирощування та відмінності досліджуваних генотипів за врожайністю і показниками якості, необхідно враховувати їх сортові особливості.

Мета досліджень – дослідити відмінності нових сортів пшениці м'якої ярої миронівської селекції за врожайністю, фізичними властивостями зерна і борошна залежно від гідротермічних умов вирощування та визначити, які з них більшою мірою генотипово зумовлені.

Матеріал і методика. Дослідження проводили на полях селекційної сівозміни Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП) та в лабораторії якості зерна МІП. У різні за гідротермічним режимом роки (2015–2017) вивчали врожайність і фізичні показники якості зерна (масу 1000 зерен, натурну масу, склоподібність) та борошна (седиментацію, вміст білка і клейковини та її якість, а також «силу» борошна). Аналізували нові сорти пшениці м'якої ярої Сімкода миронівська, Панянка, МІП Злата, Божена, Оксамит миронівський, Дубравка, МІП Світлана. Сорт-стандарт – Елегія миронівська. Попередник – соя на зерно. Розміщення ділянок систематичне, повторність чотириразова, облікова площа 10 м². Облік урожаю проводили суцільним методом, збирали комбайном «Неге-125». Показники якості зерна і борошна визначали відповідно до загальноприйнятих методик [15, 16]. Математичну обробку результатів проводили за використання статистичних методів [17].

Погодні умови у роки досліджень суттєво різнилися за гідротермічним режимом. Це дало змогу визначити сорти, які найменше реагували на мінливість погодних умов за врожайністю та показниками якості зерна і борошна, а також генотипову зумовленість цих ознак.

Період вегетації 2015 р. характеризувався незначним підвищенням температури повітря та наближенням до оптимуму зволоженням. У червні спостерігали ливневі дощі і вилягання, та це несуттєво позначилось на врожайності і фізичних показниках якості зерна. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив 1,2.

Вегетація пшениці ярої у 2016 р. проходила за надмірного тепла та недостатньої кількості вологи (ГТК = 1,1). Понаднормова (263 %) кількість опадів у травні призвела до вилягання, а у червні відмічено їх недобір, що урівноважило період наливу зерна, який пройшов загалом за достатнього вологозабезпечення. За таких умов отримали середній рівень прояву ознак якості зерна та врожайності.

Період росту, розвитку і досягання пшениці ярої 2017 р. був досить сухим (ГТК = 0,7). За надмірного тепла у травні-липні вологозабезпечення становило близько 40 %, що негативно позначилось як на врожайності, так і на фізичних показниках якості зерна та борошна пшениці м'якої ярої.

Обговорення результатів. Проаналізовано варіювання продуктивності та показників якості зерна і борошна під впливом гідротермічних умов у роки вирощування. За результатами досліджень були виділені сорти пшениці м'якої ярої, які найменше знижували ці показники. Найвищу врожайність і більш стабільні фізичні показники якості (масу 1000 зерен, натурну масу, склоподібність та седиментацію) забезпечили сорти Сімкода миронівська, МІП Злата, Оксамит миронівський та Божена. Стабільно високу «силу» борошна мали сорти Сімкода миронівська, МІП Злата і Оксамит миронівський, які за вимогами ДСТУ належать до сильних. Відмінності сортового складу за врожайністю показані на рисунку 1.

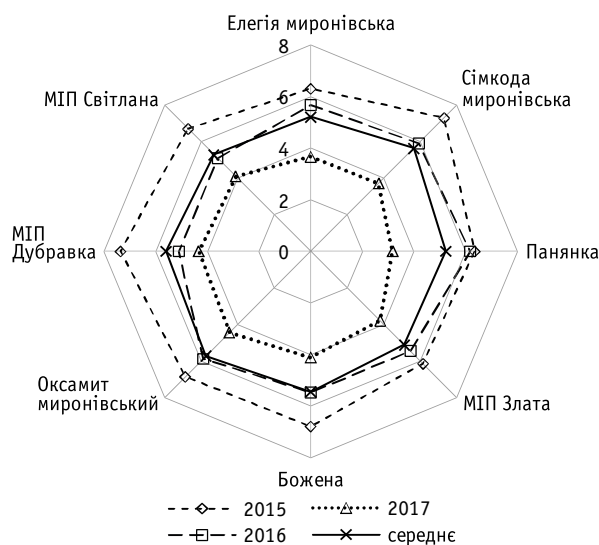


Рис. 1. Сортові особливості пшениці м'якої ярої за врожайністю залежно від гідротермічних умов (2015–2017 рр.), т/га

Встановлено, що нові сорти пшениці м'якої ярої неоднозначно, але рівнонаправлено за роками досліджень змінювали врожайність та фізичні показники якості зерна і борошна (натурну масу, масу 1000 зерен, склоподібність, седиментацію; вміст білка та сирі клейковини і її якість, а також «силу» борошна) (табл.).

У середньому за роки досліджень нові сорти ярої пшениці миронівської селекції забезпечи-

Таблиця. Урожайність та показники якості пшениці м'якої ярої (МІП, 2015–2017 рр.)

Сорт	Рік	YLD, t/ha	TKW, g	TW, g/l	VT, %	SE, ml	PC, %	WGC, %	GDI, u.d.	W, UA
Елегія миронівська – стандарт	2015	6,30	43,9	785	92	76	13,9	25,3	62	391
	2016	5,66	46,9	759	92	56	13,1	26,0	49	311
	2017	3,66	37,9	728	97	75	13,0	25,1	45	232
	x	5,21	42,9	758	94	69	13,3	25,5	59	312
Сімкода миронівська	2015	7,31	42,5	809	94	62	14,3	29,0	51	288
	2016	5,91	39,7	790	98	56	11,7	24,3	70	366
	2017	3,72	35,9	764	97	91	14,4	33,7	49	445
	x	5,65	39,4	788	96	70	13,5	29,0	57	366
Панянка	2015	6,35	42,7	799	95	56	13,5	28,7	69	221
	2016	6,17	43,4	776	81	51	11,1	19,7	48	289
	2017	3,17	34,8	720	99	86	13,9	32,8	50	357
	x	5,23	40,3	765	92	64	12,8	27,1	56	289
МІП Злата	2015	6,15	43,7	807	93	61	13,4	26,2	67	315
	2016	5,45	43,1	795	93	81	12,0	21,3	72	337
	2017	3,80	37,3	776	96	71	13,3	28,7	56	359
	x	5,13	40,2	786	94	71	12,9	25,4	65	337
Божена	2015	6,78	40,7	795	89	49	12,5	25,0	69	229
	2016	5,46	36,9	766	97	49	12,0	23,6	66	297
	2017	4,11	35,0	755	99	90	13,0	29,2	53	365
	x	5,45	37,6	772	95	63	12,5	25,9	63	297
Оксамит миронівський	2015	6,87	44,7	808	91	60	12,4	21,7	59	336
	2016	5,88	41,7	798	97	56	11,4	20,8	38	384
	2017	4,45	35,2	762	99	81	13,4	27,6	51	432
	x	5,73	40,5	789	96	66	12,4	23,4	49	384
Дубравка	2015	7,36	43,7	769	84	56	11,6	18,1	54	239
	2016	5,11	38,3	757	98	48	11,2	19,5	56	268
	2017	4,33	35,0	745	96	75	12,8	25,5	38	298
	x	5,60	39,0	757	93	60	11,9	21,0	49	268
МІП Світлана	2015	6,71	42,3	770	97	56	12,5	21,8	45	194
	2016	5,10	38,2	765	95	41	10,8	18,7	46	211
	2017	4,10	34,5	734	97	76	13,0	25,5	40	228
	x	5,30	38,3	756	96	58	12,1	22,0	44	211
x		5,41	39,9	772	94	65	12,7	24,4	55	308
min		3,17	34,5	720	81	41	10,8	18,1	38	194
max		7,36	46,9	809	99	91	14,5	33,7	72	445

*Примітки: YLD – урожайність; TKW – маса 1000 зерен; TW – натурна маса зерна; VT – склоподібність зерна; SE – показник седиментації; PC – вміст білка; WGC – вміст сирової клейковини; GDI – індекс деформації клейковини, u.d. – одиниць приладу ИДК-1; W – «сила» борошна, UA – одиниць альвеографа; x – середнє значення; min – мінімальне значення; max – максимальне значення

ли приріст урожайності (0,4–1,2 т/га) порівняно із сортом-стандартом Елегія миронівська. Урожайність залежно від умов конкретного року варіювала в межах 3,17–7,36 т/га (стандарт 3,66–6,30 т/га). У середньому за продуктивністю і більшістю показників якості вирізнялися сорти Оксамит миронівський, Сімкода миронівська, Дубравка і Божена, приріст до стандарту Елегія миронівська (5,21 т/га) становив 0,53; 0,44; 0,39 і 0,24 т/га відповідно. Сорти Панянка і МІП Світлана мали перевагу в межах похибки. У сприятливому за гідротермічним режимом 2015 р. максимальну врожайність забезпечили сорти Дубравка і Сімкода миронівська (7,31 та 7,36 т/га відповідно). На фоні посухи 2017 р. найвищу продуктивність показали сорти Оксамит миронівський, Дубравка, Божена і МІП Світлана, перевищивши стандарт Елегія миронівська (3,66 т/га) на 12,0–21,6 %, що характеризує їх, як більш посухостійкі.

Загальновідомо, що особливий вплив на масу 1000 і натурну масу зерна пшениці м'якої ярої погодні умови чинили в період колосіння-дозрівання. За недостатньої вологості та високої температури повітря надходження пластичних речовин у зерно різко знижується, і його об'єм та вага зменшують-

ся [18]. У наших дослідженнях кожен із сортів по-різному реагував на мінливість агрокліматичних умов року вирощування зміною показника маси 1000 зерен. Найвищі середні значення (43,0 г) і найменше варіювання (40,7–43,0 г) цього показника в досліджуваного сортименту відмічали у 2015 р.; дещо нижчі (41,0 г) з відчутним коливанням (36,9–46,9 г) – у 2016 р.; у посушливому 2017 р. середній рівень показника був мінімальним (35,7 г) з незначним розмахом (34,5–37,9 г).

Натурна маса зерна за роками варіювала від 720 до 809 г/л. Більшість досліджуваних сортів за усередненим рівнем цього показника відповідають I класу. Вищі по досліді (793 г/л) значення натурності відмічені у сприятливому 2015 р., найменші (748 г/л) – у посушливому 2017 р., в умовах якого тільки у двох сортів (Панянка і МІП Світлана) натурна маса знижувалась до II класу. Стабільно високі (I клас) за роками показники натурності зерна мали сорти Оксамит миронівський, Сімкода миронівська, МІП Злата, які перевищили стандарт (758 г/л) на 28–31 г/л.

Негативний вплив на склоподібність чинять підвищена вологість ґрунту і понижений температурний режим [7]. У наших дослідженнях такими були 2015, 2016 рр., а найвищу склоподібність (97–

99 %) мало зерно, отримане у посушливому 2017 р. За три роки досліджень показники були доволі високими, і сорти відповідали I класу. Максимальною склоподібністю (99–97 %) у 2017 р. вирізнялися сорти Панянка, Боженя, Оксамит миронівський, Сімкода миронівська і МІП Світлана.

Дослідження показали, що кожен сорт по-різному реагував на гідротермічні умови років вирощування мінливістю показника седиментації. Значення його коливалися від середніх (41 мл у більш зволоженому 2015, 2016 рр.) до високих (91 мл у посушливий 2017 р.). В умовах 2017 р. високим (75–90 мл) показником седиментації відзначилися сорти Сімкода миронівська, Оксамит миронівський, Дубравка, Боженя і МІП Світлана. Найвищі усереднені значення отримано у сортів Сімкода миронівська та МІП Злата (70–71 мл). Середнє по досліді становило 65 мл, що стверджує наявність сортів високої і середньої сили.

Визначальним показником у характеристиці більшості зернових культур є білковість зерна. За цією ознакою досліджувані нами сорти пшениці м'якої ярої суттєво різнилися між собою. Загальновідоме положення про те, що вологі умови знижують, а посушливі – підвищують вміст білка в зерні, підтверджують і наші дослідження. У сприятливому за зволоженням 2015 р. білковість зерна варіювала в межах 11,6–14,3 %, у 2016 р. (загалом недобір опадів, але перезволоження у травні до 263 %) показник дещо знизився (10,8–13,1 %), а в посушливому 2017 р. – збільшився (12,8–14,5 %). Упродовж досліджуваного періоду вміст білка був у середньому в межах 11,9–12,8 %. У 2017 р. перевищенням за вмістом білка над стандартом Елегія миронівська (13,3 %) характеризувався сорт Сімкода миронівська (14,5 %), що відповідає I класу.

Кількість та якість сирої клейковини вказують на її технологічні властивості, що важливо у визначенні напряму використання борошна пшениці. Середній по досліді вміст клейковини у борошні досліджуваних сортів пшениці м'якої ярої у 2015 р. становив 24,5 % з розмахом варіювання 18,1–29,05 %, у 2016 р. – 21,7 % з варіюванням 18,7–26,0 %, у посушливому 2017 р. – 28,5 % (25,5–33,7 %). Упродовж трьох років досліджень за вмістом сирої клейковини вирізнялися сорти Сімкода миронівська (29,0 %) – I клас, Панянка (27,1 %), Боженя (25,9 %), МІП Злата (25,4 %) і Оксамит миронівський (23,4 %) – II клас. Сильне варіювання цієї ознаки відзначено у сортів Дубравка і МІП Світлана, які за цим показником у роки досліджень балансували між II і III класом.

За роки досліджень у цього набору сортів індекс деформації клейковини (ІДК) коливався від 38 до 72 о. п. Найбільші середні значення відмічали у 2015 р., дещо менші – у 2016 р., найменші – у 2017 р. (60, 58 і 48 о. п. відповідно). Упродовж трьох років досліджень на зміну гідротермічних умов вирощування за показником ІДК найменше реагували сорти МІП Злата і Боженя (65 і 63 о. п. відповідно), що свідчить про можливість отримання високоякісного борошна і доброго хліба.

У середньому за три роки досліджень майже всі сорти мали I групу якості. Посушливі умови 2017 р. знизили цей показник до II групи в сортів Дубравка і МІП Світлана.

Найменші значення «сили» борошна відмічали за надмірно зволоженого періоду наливу зерна 2015 р. (середнє по сортах 227 о. а.), дещо більші у 2016 р. (достатнє зволоження в цей період) – 308 о. а., а посушливі умови 2017 р. сприяли підвищенню «сили» (340 о. а.). Сорти Панянка і Боженя мали найменші середні значення, але все ж перевищували вимоги (280 о. а.) до сильної пшениці. Незалежно від гідротермічних умов року стабільно високий рівень цієї ознаки мали сорти Оксамит миронівський (384 о. а.), Сімкода миронівська (367 о. а.), МІП Злата (337 о. а.) за значення 312 о. а. у стандарту Елегія миронівська (сильна пшениця). Ці сорти є потенційним джерелом за «силою» борошна.

Двофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що поміж усіх досліджуваних параметрів якості такі показники, як індекс деформації клейковини і «сила» борошна, найбільше визначались генотипом сорту, тоді як усі інші ознаки більше залежали від гідротермічних умов року вирощування.

Так, на індекс деформації клейковини найбільший (38 %) вплив мав генотип, істотний (34 %) – взаємодія року і сорту та суттєвий (24 %) – гідротермічні умови (рис. 2).

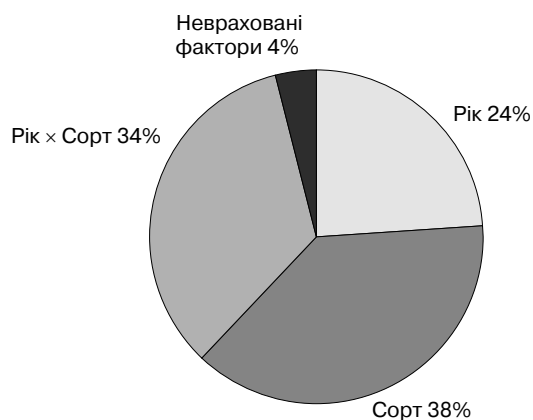


Рис. 2. Вплив генотипу і гідротермічних умов на індекс деформації клейковини сортів пшениці м'якої ярої (МІП, 2015–2017 рр.)

У досліджуваного набору сортів також відмічено значну (40 %) залежність «сили» борошна від генотипу, 42 % – від взаємодії року вирощування і генотипу, 16 % – від гідротермічних умов року (рис. 3).

Встановлено досить неоднозначні за роками взаємозв'язки між урожайністю та окремими показниками якості зерна і борошна, а також ознак якості між собою. За умов достатнього зволоження в період наливу зерна встановлено зв'язок середньої сили між урожайністю та масою 1000 зерен, натурою зерна і «силою» борошна.

Так, зв'язок урожайності з масою 1000 зерен у наближеному до оптимуму за зволоженням 2015 р. і

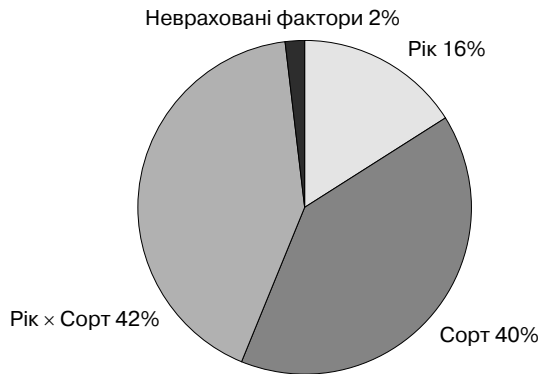


Рис. 3. Вплив генотипу і гідротермічних умов на «силу» борошна сортів пшениці м'якої ярої (МІП, 2015–2017 рр.)

посушливому 2017 р. був слабким зворотним і слабким прямим ($r = -0,10$ і $0,28$ відповідно), а у 2016 р. (понижена вологість) – середнім прямим ($r = 0,50$); зв'язок урожайності з натурою зерна у 2015 р. мав низький рівень ($r = -0,21$), у 2016, 2017 рр. – середній ($r = 0,51$ і $0,43$ відповідно); із вмістом білка і клейковини у 2015 і 2017 рр. відзначали кореляційні зв'язки середньої сили, але зворотні ($r = -0,36$; $-0,53$ та $r = -0,40$; $-0,58$), у 2016 р. – слабкі прямі ($r = 0,14$ і $r = 0,29$ відповідно). Зв'язок урожайності з індексом деформації клейковини в усі роки був зворотним: у 2015 р. – середньої сили ($r = -0,60$), у 2016, 2017 рр. – слабкий ($r = -0,09$; $r = -0,27$). Зв'язок середньої сили між урожайністю і «силою борошна» ($r = 0,63$) відмічали у 2016 р., а у 2015 і 2017 рр. він був меншим ($r = -0,28$; $r = 0,03$ відповідно).

Кореляційний зв'язок маси 1000 зерен з натурою масою зерна варіював від прямого слабкого ($r = 0,10$ – $0,22$) у контрастних 2015 і 2017 рр. до середнього ($r = 0,60$) у 2016 р. Зв'язки маси 1000 зерен з рештою ознак якості за роками коливалися від прямих слабких до зворотних слабких, окрім помірного зв'язку з вмістом клейковини ($r = 0,33$ у 2016 р.), ІДК ($r = 0,32$ у 2017 р.) та «силою» борошна ($r = 0,36$ у 2016 р.). У 2015 р. між масою 1000 зерен і «силою» борошна відзначено середній зв'язок ($r = 0,65$).

У 2015 р. спостерігали прямий середній зв'язок натури зерна з усіма досліджуваними ознаками, а саме: з вмістом білка, клейковини, ІДК, «силою» борошна ($r = 0,43$ – $0,68$). У 2016, 2017 рр. зв'язок був зворотним низьким з вмістом білка і клейковини, прямим середнім – з ІДК ($r = 0,54$) у 2017 р. і «силою» борошна ($r = 0,4$ – $0,63$) у 2015–2017 рр.

Список використаних джерел

- Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 1–6.
- Маренич М. М., Міщенко О. В. Роль метеорологічних факторів у формуванні урожайності пшениці озимої м'якої у виробничих посівах Полтавської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 4. С. 54–58.
- Глуценко Л. Д., Кохан А. В., Олєпір Р. В., Лень О. І. Самойленко О. А. Рівень продуктивності пшениці озимої залежно від антропогенних і природних факторів. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*: наук.-вироб. зб. Харків, 2016. Вип. 21. С. 32–37.
- Сайко В. Ф., Свидинюк І. М., Кононюк Л. М. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу та Поліссі України. *Посібник українського хлібороба*: наук.-вироб. щорічник. Київ: Welcome, 2009. С. 45–48.
- Адаменко Т. І. Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. *Агроном*. 2009. № 3. С. 12–15.
- Жемела Г. П., Сидоренко А. В., Кулик М. І. Роль погодних факторів у поліпшенні якості зерна озимої пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2007. № 2. С. 16–22.

У 2015 і 2017 рр. між вмістом білка і клейковини встановлено сильний зв'язок ($r = 0,89$ та $0,90$ відповідно), у 2016 р. він знизився ($r = 0,35$), що свідчить про вплив як гідротермічних умов вирощування, так і сортових особливостей. Середнім був зв'язок вмісту білка з ІДК ($r = 0,38$) у 2017 р. і «силою» борошна ($r = 0,44$ і $0,69$) у 2015 і 2017 рр. та сильним – із «силою» борошна ($r = 0,88$) у 2016 р.

Відмічали середній зв'язок вмісту клейковини з показником ІДК ($r = 0,42$ і $0,55$ відповідно) у 2015 і 2017 рр. та «силою» борошна ($r = 0,53$) у 2016 р., сильний зв'язок – з «силою» борошна ($r = 0,73$) у 2017 р.

Середній зв'язок констатували між індексом деформації клейковини і «силою» борошна у 2016 і 2017 рр. ($r = 0,37$ і $0,65$ відповідно).

Упродовж років досліджень найбільш стабільні усереднені кореляційні зв'язки відмічали між натурою зерна і «силою» борошна ($r = 0,51$); між вмістом білка та вмістом клейковини ($r = 0,71$) і «силою» борошна ($r = 0,67$); між вмістом клейковини та показником ІДК ($r = 0,58$) і «силою» борошна ($r = 0,47$). Це свідчить, що на фоні впливу гідротермічних умов вирощування істотний вплив на ці ознаки мали також сортові особливості пшениці м'якої ярої.

Висновки. Встановлено визначальний вплив гідротермічних умов року на врожайність, а також суттєві генотипові відмінності за показниками якості зерна та борошна пшениці м'якої ярої в умовах правобережного Лісостепу України.

Биокремлено сорти Сімкода миронівська, Оксамит миронівський і Божена, які стабільно забезпечували найвищий рівень урожайності за роками.

Визначено, що всі досліджувані сорти пшениці м'якої ярої відповідали І класу за склоподібністю зерна.

За показниками седиментації, ІДК та «силою» борошна сорти Сімкода миронівська, МІП Злата, Оксамит миронівський належать до сильних пшениць.

Виділено два найбільш генотипово зумовлені показники якості: індекс деформації клейковини та «сила» борошна.

Найбільш стабільні кореляційні зв'язки виявлено між натурою зерна і «силою» борошна; між вмістом білка та вмістом клейковини і «силою» борошна; між вмістом клейковини та показником ІДК і «силою» борошна.

7. Филиппова Е. А., Мальцева Л. Т., Банникова Н. Ю., Ефимова А. Г. Влияние природных факторов на вегетационный период, продуктивность и качество сортов мягкой пшеницы. *Аграрный вестник Урала*. 2011. № 4. С. 6–9.
8. Грив С. И. Урожайность и качество зерна новых белорусских сортов яровой пшеницы. *Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества* : материалы Междунар. научн.-практ. конф. (г. Жодино, 10–11 июля 2008 г.). Минск, 2008. С. 93–96.
9. Рибалка О. І. Технологічна спеціалізація сортів пшениці за якістю кінцевого продукту. *Якість пшениці та її поліпшення*. Київ : Логос, 2011. С. 381–447.
10. Правдзіва І. В., Василенко Н. В., Хоменко С. О. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої ярої залежно від впливу погодних умов. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. Т. 13, № 3. С. 323–330. doi: 10.21498/2518-1017.13.3.2017.110717
11. Крамарьов С. М., Жемела Г. П., Шакалій С. М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 6. С. 61–67.
12. Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Вологдіна Г. Б., Замліла Н. П., Колючий В. Т. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. 1. Фізичні показники якості зерна. *Миронівський вісник* : зб. наук. праць. Миронівка, 2016. Вип. 2. С. 214–225. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119569
13. Правдзіва І. В., Василенко Н. В., Вологдіна Г. Б., Замліла Н. П., Колючий В. Т. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. 2. Показники якості борошна. *Миронівський вісник* : зб. наук. праць. Миронівка, 2016. Вип. 3. С. 191–202. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119452
14. Демидов О. А., Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Колючий В. Т. Показники якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *AgroONE*. 2017. № 8(21). URL: <https://www.agroone.info/agronews/pokazniki-jakosti-zerna-novih-sortiv-pshenicij-mjakoi-ozimoi-mironivskoi-selekcij/>
15. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І. Методика оцінки впливу елементів агротехнологій на якість рослинницької продукції. *Красноармійськ*, 2015. 10 с.
16. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 34–35.
17. Литтл Т. М., Хиллз Ф. Дж. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ / пер. с англ. Б. Д. Кирюшина, под. ред. Д. В. Васильевой. Москва : Колос, 1981. 320 с.
18. Красоцкая О. С. Влияние технологий возделывания на урожайность и качество зерна различных сортов яровой пшеницы. *Земледелие и селекция в Беларуси* : сб. науч. тр. Минск, 2006. Вып. 42. С. 287–293.

References

1. Lytvynenko, M. A. (2010). Realization of genetic potential. Problems of productivity and grain quality in modern winter wheat varieties. *Seed Growing*, 6, 1–6. [in Ukrainian]
2. Marenych, M. M., & Mishchenko, O. V. (2009). The role of meteorological factors in the formation of winter wheat yields in production crops of Poltava region. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 4, 54–58. [in Ukrainian]
3. Hlushchenko, L. D., Kohan, A. V., Olepir, R. V., Len, O. I., & Samoilenko, O. A. (2016). Winter wheat productivity depending on anthropogenic and natural factors. *Bulletin of the Center for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv Region*, 21, 32–37. [in Ukrainian]
4. Saiko, V. F., Svydyniuk, I. M., & Kononiuk, L. M. (2009). Technology of cultivation of high-quality winter wheat grain in the Forest-Steppe and Polissia of Ukraine. In *Ukrainian Farmer's Manual* (pp. 45–48). Kyiv: Welcome. [in Ukrainian]
5. Adamenko, T. I. (2009). Features of weather conditions during spring-summer vegetation of crops in the Ukraine. *Agronom magazine*, 3, 12–15. [in Ukrainian]
6. Zhemela, H. P., Sydorenko, A. V., & Kulyk, M. I. (2007). The role of weather factors in improving the quality of winter wheat grain. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 16–22. [in Ukrainian]
7. Filippova, E. A., Maltseva, L. T., Bannikova, N. Yu., & Yefimova, A. G. (2011). Influence of natural factors on cropping season, productivity and quality of winter bread wheat varieties. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 4, 6–9. [in Russian]
8. Grib, S. I. (2008). Productivity and grain quality of new Belarusian spring wheat varieties. In *Production of Plant Products: Reserves of Cost Reduction and Quality Improvement*: Proc. Int. Applied Research Conf. (pp. 93–96). July 10–11, 2008, Zhodino, Minsk, Belarus. [in Russian]
9. Rybalka, O. I. (2011). Technological specialization of wheat varieties according to the quality of the final product. In *Wheat Quality and Its Improvement* (pp. 381–447). Kyiv: Lohos. [in Ukrainian]
10. Pravdziva, I. V., Vasilenko, N. V., & Khomenko, S. O. (2017). Variability of seed quality indices in soft spring wheat depending on weather conditions. *Plant Varieties Study- ing and Protection*, 13(3), 323–330. [in Ukrainian]. doi: 10.21498/2518-1017.13.3.2017.110717
11. Kramarov, S. M., Zhemela, H. P., & Shakalii, S. M. (2014). Influence of mineral fertilizers on the quality of the grain of winter bread wheat. *Bulletin Institute of agriculture of steppe zone NAAS Ukraine*, 6, 61–67. [in Ukrainian]
12. Vasilenko, N. V., Pravdziva, I. V., Volohdina, H. B., Zamlila, N. P., & Koliuchyi, V. T. (2016). Factors influencing on grain and flour quality of new varieties of bread winter wheat. 1. Physical characteristics of grain quality. *Myronivka Bulletin*, 2, 214–225. [in Ukrainian]. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119569
13. Pravdziva, I. V., Vasilenko, N. V., Volohdina, H. B., Zamlila, N. P., & Koliuchyi, V. T. (2016). Factors influencing on grain and flour quality of new varieties of bread winter wheat. 2. Characteristics of flour quality. *Myronivka Bulletin*, 3, 191–202. [in Ukrainian]. doi:10.21498/2518-7910.0.2016.119452
14. Demidov, O. A., Vasilenko, N. V., Pravdziva, I. V., & Koliuchyi, V. T. (2017). Grain quality indicators of new winter bread wheat varieties of Myronivka breeding. *AgroONE*, 8. Retrieved from <https://www.agroone.info/agronews/pokazniki-jakosti-zerna-novih-sortiv-pshenicij-mjakoi-ozimoi-mironivskoi-selekcij/> [in Ukrainian]
15. Viniukov, O. O., Bondareva, O. B., & Konovalenko, L. I. (2015). Methods of Estimating Influence of Agrotechnology Elements on Quality of Crop Production. *Krasnoarmiisk*. [in Ukrainian]
16. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2015). Methodology of State Scientific and Technical Examination of Plant Varieties. Methods of Determining the Quality Indices of Crop Production. (4th ed., rev.). Vinnytsia: Nilan-LTD. [in Ukrainian]
17. Little, T. M., & Hills, F. J. (1981). *Agricultural Experimentation: Design and Analysis*. (B. D. Kiryushin, Trans.). Moscow: Kolos. [in Russian]
18. Krasotskaya, O. S. (2006). Influence of cultivation technologies on yield and grain quality of different spring wheat varieties. *Agriculture and Breeding in Belarus*, 42, 287–293. [in Russian]

Урожайность и качество яровой мягкой пшеницы мионовской селекции в зависимости от гидротермических условий года

Василенко Н. В., Правдзива И. В., Близнюк Р. Н.
Хоменко С. О., доктор сельскохозяйственных наук

Мионовский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН
Украина, 08853, с. Центральное, Мионовский район Киевской обл.
e-mail: mwheats@ukr.net

Цель. Исследовать различия новых сортов яровой мягкой пшеницы мионовской селекции по урожайности, физическим свойствам зерна и муки в зависимости от гидротермических условий выращивания и определить, какие из них в большей степени генотипически обусловлены. **Методы.** Исследования проводили в 2015–2017 гг. на полях селекционного севооборота Мионовского института пшеницы имени В. Н. Ремесло (МИП) и в лаборатории качества зерна МИП. Предшественник – соя на зерно. Урожайность, физические показатели качества зерна (массу 1000 зерен, натурную массу, стекловидность) и муки (седиментацию, содержание белка, клейковины и ее качество, а также «силу» муки) определяли по стандартным методикам. Для анализа использовали зерно и муку сортов яровой мягкой пшеницы селекции МИП Сімкода мионівська, Панянка, МІП Злата, Божена, Оксамит мионівський, Дубравка, МІП Світлана. **Результаты.** Установлено преобладающее влияние на урожайность и физические показатели качества яровой мягкой пшеницы гидротермических условий и меньшее, но все же существенное – генотипа сорта. Максимальную генотипическую обусловленность имели два показателя качества: индекс деформации клейковины (38 %) и «сила» муки (40 %). По урожайности выделялись сорта Оксамит мионівський, Сімкода мионівська, Дубравка и Божена (превышение над стандартом 0,24–0,52 т/га). Большинство сортов по показателям природы зерна и стекловидности отвечали I классу, по индексу деформации клейковины – I группе качества. Высокие значения показателя седиментации и «силы» муки имели сорта Сімкода мионівська, Оксамит мионівський и МІП Злата. При разном

влиянии гидротермических условий исследованиями установлено средней силы взаимосвязь урожайности с массой 1000 зерен ($r = 0,50$) и натурой зерна ($r = 0,43–0,51$); обратная – с содержанием белка и клейковины (от $r = -0,36$ до $r = -0,58$). Наиболее стабильные усредненные корреляционные связи отмечали между натурой зерна и «силой» муки ($r = 0,51$); между содержанием белка и клейковины ($r = 0,71$), между содержанием белка и «силой» муки ($r = 0,67$); между содержанием клейковины и показателем ИДК ($r = 0,58$) и «силой» муки ($r = 0,47$). **Выводы.** Установлено определяющее влияние гидротермических условий года на урожайность, а также существенные генотипические различия по показателям качества зерна и муки яровой мягкой пшеницы в условиях правобережной Лесостепи Украины. Выделены сорта Сімкода мионівська, Божена и Оксамит мионівський, которые имели стабильно наивысший уровень урожайности по годам. Определено, что все исследуемые сорта яровой мягкой пшеницы по стекловидности зерна отвечали I классу. Сорта Сімкода мионівська, МІП Злата, Оксамит мионівський по показателям седиментации, ИДК и «силе» муки относятся к сильной пшенице. Выделены два наиболее генотипически обусловленных показателя качества: индекс деформации клейковины и «сила» муки. Установлены стабильные корреляционные связи между натурной массой зерна и «силой» муки; между содержанием белка и содержанием клейковины, а также «силой» муки; между содержанием клейковины и показателем ИДК, а также «силой» муки.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, гидротермические условия года, генотип, урожайность, физические показатели качества зерна и муки

Productivity and quality of spring bread wheat of Myronivka breeding depending on hydrothermal conditions of the year

Vasylenko N. V., Pravdziva I. V., Blyzniuk R. M.
Khomenko S. O., Doctor of Agricultural Sciences

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS,
Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine
e-mail: mwheats@ukr.net

Purpose. To investigate the differences of new spring bread wheat varieties of Myronivka breeding on yield, physical properties of grain and flour, depending on hydrothermal conditions, and determine which of them are more genotypically conditioned. **Methods.** The studies were conducted in 2015–2017 on the fields of breeding crop rotation of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat (MIW) and at the Grain Quality Laboratory of MIW. The predecessor is soybeans for grain. Productivity, physical indicators of grain quality (1000 kernel weight, test weight, vitreousness) and flour quality (sedimentation, protein content, gluten content and quality, flour strength) were determined by standard methods. For the analysis, we used grain and flour in spring bread wheat varieties bred at the MIW: Simkoda myronivska, Panianka, MIP Zlata, Bozhena, Oksamyt myronivskyi, Dubravka, MIP Svitlana, the standard variety Elehiia myronivska. **Results.** A predominant influence of hydrothermal conditions on yield and physical indicators of spring bread wheat quality and a smaller, but still significant, effect of genotype of the variety were established. The highest genotypic conditionality was observed in two quality indicators: gluten deformation index (38 %) and flour strength (40 %). In terms of yield, the varieties Oksamyt myronivskyi, Simkoda myronivska, Dubravka and Bozhena were distinguished (exceeding the standard by 0.24–0.52 t/ha). The most varieties in terms of test weight and vitreousness corresponded to the class I, according to gluten deformation index – to the quality group I. The high values of sedimentation index and flour strength were observed in the varieties Simkoda myronivska, Oksamyt myronivskyi and MIP

Zlata. With different effect of hydrothermal conditions, the studies have established an average strength of the relationship of productivity with 1000 kernel weight ($r = 0.50$) and test weight ($r = 0.43–0.51$) and the negative correlation with protein and gluten content (from $r = -0.36$ to $r = -0.58$). The most stable averaged correlation were noted between test weight and flour strength ($r = 0.51$); between protein content and gluten content ($r = 0.71$) and flour strength ($r = 0.67$); between gluten content and GDI index ($r = 0.58$) and flour strength ($r = 0.47$). **Conclusions.** The determining influence of the hydrothermal conditions of the year on productivity was established, as well as significant genotypic differences in the quality indicators of grain and flour of spring bread wheat in the conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. There were identified the varieties Simkoda myronivska, Bozhena, and Oksamyt myronivskyi with steadily the highest level of productivity over the years. It was determined that all the studied varieties of spring bread wheat corresponded to the class I in terms of grain vitreousness. The varieties Simkoda myronivska, MIP Zlata, Oksamyt myronivskyi in terms of sedimentation, GDI, and flour strength referred to strong wheat cultivars. The two most genotypically determined quality indicators have been identified: gluten deformation index and flour strength. There were established stable correlations between test weight and flour strength; between protein content and gluten content as well as flour strength; between gluten content and GDI index as well as flour strength.

Key words: spring bread wheat, hydrothermal conditions, genotype, yield, physical indicators of grain and flour quality