

pumpkin powder led to a significant decrease in the size of crumb pores. Changing the amount of added pumpkin powder significantly affected the uniformity of the crumb pore distribution. Identical uniformity parameters of pore distribution were recorded in the control sample and the sample enriched with pumpkin powder in the amount of 5%. Crumb consistency also worsened as a result of the addition of a significant amount of pumpkin powder. Noticeable changes in consistency were recorded with the addition of 10 % of pumpkin powder. The worst parameters of the crumb consistency were recorded with the addition of 15 % to 20 % of pumpkin powder.

Conclusions. *According to the results of a comprehensive study of the culinary quality indicators of bread enriched with pumpkin powder, it is possible to assert the feasibility of adding 5 % of the powder, which does not lead to significant changes in the culinary quality of the finished product.*

Key words: *dough, rheological properties, bread, flour, soft wheat.*

УДК 631.527.581.143:633.11

DOI: 10.32782/2415-8240-2022-101-1-16-27

ОЦІНКА СТВОРЕНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СОРТІВ З ПШЕНИЧНО-ЖИТНІМИ ТРАНСЛОКАЦІЯМИ

Я. С. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук

І. П. ДЮРДІЄВА, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті підтверджено значення вдалого добору вихідного матеріалу для ведення селекційного процесу пшениці м'якої озимої. Вказано на необхідність залучення до схем гібридизації форми з пшенично-житніми транслокаціями, наявність яких забезпечує генетичний контроль продуктивності та адаптивності при створенні нових високопродуктивних зразків. Виділено матеріали з транслокаціями 1AL/1RS і 1BL/1RS, що доцільно використовувати донорами генів у селекції на підвищення врожайності та якості зерна культури.

Ключові слова: *пшениця м'яка озима, вихідний матеріал, зразок, транслокації 1AL/1RS і 1BL/1RS, донор генів, продуктивність.*

Актуальність теми. Генетична база сучасних сортів пшениці м'якої озимої, що наразі використовуються у виробництві, набула тісної спорідненості, що підвищує ризик їх генетичної вразливості [1, 2]. Щоб запобігти цьому процесу, необхідно залучати нові генетичні джерела. Одним із варіантів отримання нових селекційних ознак у зразків є гібридизація споріднених культурних і дикорослих видів і родів, адже вони носії

невичерпних генофондів, що вводяться в геном пшениці, підвищуючи її стійкість до несприятливих абіотичних і біотичних чинників [2]. Важливе значення під час створення сортів належить віддаленій гібридизації. Цей метод дозволяє збагатити генофонд культурних рослин і створити унікальні високопродуктивні форми, що відрізняються від існуючих.

Значний вклад у теорію та практику віддалених схрещувань пшениці та її співродичів внесли роботи М. В. Цицина [3], на базі яких було створено багаторічні форми пшенично-пирійних, пшенично-житніх і пшенично-елімуслих гібридів. Створені ним зразки характеризуються підвищеною стійкістю до несприятливих чинників зовнішнього природного середовища та хвороб і підвищеним вмістом білка в зерні [1]. Вчений вказує на те, що серед гомозиготних чистолінійних сортів пшениці зустрічаються зразки, що вирізняються високою здатністю зав'язувати гібридне насіння. Експериментально доведено [3], що жито може бути ефективним джерелом нових господарсько-цінних ознак для пшениці. Природні популяції жита містять рідкісні джерела генів стійкості до бурої і стеблової іржі та борошнистої роси [4]. Розроблено метод ідентифікації таких генів у жита і з'ясовано, що стійкість до бурої іржі обумовлена, як мінімум трьома домінуючими генами (*Lr4*, *Lr8*, *Lr10*) [5], а до стеблової – двома (*Sr1*, *Sr2*). Зазвичай стійкість у жита контролюється блоками зчеплених генів, що відповідають за резистентність до окремих популяцій патогенів. У жита *Secale cereale* існують генетичні механізми, що забезпечують тривалу стійкість культури до бурої і стеблової іржі від 30 до 80 років. Інтрогресії цінних чужорідних генів для поліпшення культивованих видів характеризуються генетичними основами сумісності видів, що контролюються двома полімерними генами [6]. Сорти пшениці мають набір домінуючих генів, що ускладнює процес гібридизації з житом (*Kr1 Kr1*, *Kr2 Kr2*), а генотипи з рецесивними генами (*kr1 kr1*, *kr2 kr2*) добре схрещуються і дають життєздатне гібридне насіння [1, 6].

Аналіз основних досліджень і публікацій. Нині для покращення господарсько-цінних ознак пшениці селекціонери використовують пшенично-житні транслокації (ПЖТ), наявність яких забезпечує генетичний контроль продуктивності та адаптивності. Серед комерційних сортів пшениці з чужорідним генетичним матеріалом найбільшого розповсюдження отримали *1AL/1RS* та *1BL/1RS* транслокації [7, 8]. Джерелом *1BL/1RS* транслокації у переважній більшості сучасних сортів пшениці м'якої є лінія Riebesel 47–51 або її похідні, створена Г. Рібезелем (G. Riebesel), з частиною хромосоми від жита Petkus (2x) [8]. Сорти пшениці м'якої озимої Аврора і Кавказ Краснодарської селекції (Російська Федерація) стали одними з перших поширених комерційних сортів з транслокацією *1BL/1RS* і нині є батьківськими формами низки сучасних генотипів світової селекції [9]. Серед комерційних сортів США вперше було виявлено носії ПЖТ *1AL/1RS*. Першим сортом серед озимих пшениць з цією транслокацією став Amigo, допущений до виробничого використання в США з 1976 р. [10]. Ця низка сортів – носіїв генетичного компонента *1AL/1RS* забезпечує їм стійкість до попелиці *Schizaphis graminum* (ген *Gb2*, біотипів А,

В, С), до бурої (*Lr 24*) і стеблової іржі (*Sr 24*), до борошнистої роси (Pm17) тощо [11]. Наявність у генотипі пшениці *IAL/IRS* транслокації, на відміну від *IBL/IRS*, не призводить до різкого зниження показників хлібопекарської якості зерна [11, 12].

Метою досліджень було теоретичне обґрунтування й аналіз успадкування пшенично-житніх транслокацій за гібридизації сортів вітчизняної та іноземної селекції для отримання зразків з транслокаціями у нащадків.

З літературних джерел відомо, що високі показники зав'язування насіння відмічено за використання материнською формою матеріалів з пшенично-житньою транслокацією [1, 12].

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС упродовж 2014–2021 рр.

У наших дослідженнях за материнську форму обрано сорти вітчизняної селекції Щедрість одеська та Золотоколосу – з транслокацією *IAL/IRS*, Фаворитка та Крижинка – з транслокацією *IBL/IRS*, і два сорти Зорепад та Борія, що не мають генів пшенично-житньої транслокації, за батьківську – високопродуктивні сорти іноземної селекції Дагмар, Патрас, Матрікс, Самурай, Фронтерас.

Результати досліджень. Встановлено, що частка формування насіння за гібридизації сортів з пшенично-житніми транслокаціями складає в середньому 35,1 % (табл.1).

Табл. 1. Відсоток зав'язування насіння пшениці м'якої озимої за гібридизації сортів з носіями пшенично-житніх транслокацій, 2014 р.

Селекційний матеріал (комбінація схрещування)	Кількість квіток, що сформували насіння, шт.	Відсоток зав'язування, %	Середній відсоток зав'язування за материнською формою, %	Середній відсоток зав'язування за матеріалами з транслокаціями
1	2	3	4	5
Щедрість одеська (<i>IAL/IRS</i>) × Дагмар	68	45,3	41,3	42,1
Щедрість одеська (<i>IAL/IRS</i>) × Патрас	62	41,3		
Щедрість одеська (<i>IAL/IRS</i>) × Матрікс	57	38		
Щедрість одеська (<i>IAL/IRS</i>) × Самурай	64	42,7		
Щедрість одеська (<i>IAL/IRS</i>) × Фронтерас	59	39,3		
Золотоколоса (<i>IAL/IRS</i>) × Дагмар	58	38,7	42,8	
Золотоколоса (<i>IAL/IRS</i>) × Патрас	65	43,3		
Золотоколоса (<i>IAL/IRS</i>) × Матрікс	71	47,3		

1	2	3	4	5
Золотоколоса (<i>IAL/IRS</i>) × Самурай	61	40,7	42,8	42,1
Золотоколоса (<i>IAL/IRS</i>) × Фронтерас	66	44		
Фаворитка (<i>IBL/IRS</i>) × Дагмар	56	37,3	35,3	35,4
Фаворитка (<i>IBL/IRS</i>) × Патрас	53	35,3		
Фаворитка (<i>IBL/IRS</i>) × Матрікс	48	32		
Фаворитка (<i>IBL/IRS</i>) × Самурай	51	34		
Фаворитка (<i>IBL/IRS</i>) × Фронтерас	57	38		
Крижинка (<i>IBL/IRS</i>) × Дагмар	54	36	35,5	35,4
Крижинка (<i>IBL/IRS</i>) × Патрас	56	37,3		
4Крижинка (<i>IBL/IRS</i>) × Матрікс	50	33,3		
Крижинка (<i>IBL/IRS</i>) × Самурай	51	34		
Крижинка (<i>IBL/IRS</i>) × Фронтерас	55	36,7		
Зорепад × Дагмар	48	32	27,3	27,9
Зорепад × Патрас	42	28		
Зорепад × Матрікс	36	24		
Зорепад × Самурай	41	27,3		
Зорепад × Фронтерас	38	25,3		
Борія × Дагмар	42	28	28,4	
Борія × Патрас	44	29,3		
Борія × Матрікс	39	26		
Борія × Самурай	43	28,7		
Борія × Фронтерас	45	30		
<i>Середнє за дослідом</i>	<i>50</i>	<i>35,1</i>	—	

*Примітка. *У кожній комбінації схрещування кастровано 150 квіток.*

Найвищий відсоток формування насіння відмічено у зразків, що мали пшенично-житні транслокації *IAL/IRS*, у комбінаціях Золотоколосу × Патрас – на рівні 47,3 %, Щедрість одеська × Дагмар – 45,3 % і Золотоколосу × Фронтерас – 44 %. Загалом середнє зав'язування насіння зразків з транслокацією *IBL/IRS* фіксували на рівні 42,1 %, що перевищувало цей показник у досліді на 7 %.

Середнє зав'язування рослин з ПЖТ *IBL/IRL*, фіксували на рівні 35,4 %. Рослини з цією транслокацією показали середнє зав'язування насіння на 7,6 % нижче, ніж рослини з транслокацією *IAL/IRS*. Найвищі результати з транслокацією *IBL/IRS* відмічено в комбінаціях схрещування Фаворитка × Фронтерас (38 %), Фаворитка × Дагмар та Крижинка × Патрас

(37,3 %). Середній показник формування насіння в рослин без використання матеріалів з ПЖТ склав 27,9 %. Найвищий потенціал фіксували у зразків Зорепад × Дагмар та Борія × Фронтерас, на рівні 32 і 30 %, відповідно.

За рівнем формування насіння окремих ліній, найвищий відсоток зав'язування відмічено у зразків, за материнську форму яких було обрано сорт Золотоколосу (42,8 %). Деяко нижчий показник зав'язування відмічено у зразків з вихідною материнською формою Щедрість одеська (41,3 %). Суттєво нижчий показник зав'язування насіння відмічено у зразків за материнську форму яких слугували сорти Крижинка та Фаворитка 35,5 і 35,3 %, відповідно. Найнижчий показник був у матеріалів отриманих у комбінаціях з сортами Борія та Зорепад.

За результатами досліджень виділено по 20 зразків з кожної комбінації схрещувань і проведено маркерний аналіз за наявністю/відсутністю пшенично-житньої транслокації в поколінні F₄ (табл. 2).

Табл. 2. Успадкування транслокацій 1AL/1RL та 1BL/1RL у поколінні F₄ пшениці м'якої озимої, 2018 р.*

Селекційний матеріал (комбінація схрещування)	Кількість зразків з ПЖТ	Частка зразків з ПЖТ, %
Щедрість одеська (<i>1AL/1RS</i>) × Дагмар	0	0
Щедрість одеська (<i>1AL/1RS</i>) × Патрас	1	5
Щедрість одеська (<i>1AL/1RS</i>) × Матрікс	0	0
Щедрість одеська (<i>1AL/1RS</i>) × Самурай	0	0
Щедрість одеська (<i>1AL/1RS</i>) × Фронтерас	0	0
Золотоколоса (<i>1AL/1RS</i>) × Дагмар	1	5
Золотоколоса (<i>1AL/1RS</i>) × Патрас	0	0
Золотоколоса (<i>1AL/1RS</i>) × Матрікс	0	0
Золотоколоса (<i>1AL/1RS</i>) × Самурай	1	5
Золотоколоса (<i>1AL/1RS</i>) × Фронтерас	0	0
Фаворитка (<i>1BL/1RS</i>) × Дагмар	2	10
Фаворитка (<i>1BL/1RS</i>) × Патрас	1	5
Фаворитка (<i>1BL/1RS</i>) × Матрікс	0	0
Фаворитка (<i>1BL/1RS</i>) × Самурай	1	5
Фаворитка (<i>1BL/1RS</i>) × Фронтерас	1	5
Крижинка (<i>1BL/1RS</i>) × Дагмар	1	5
Крижинка (<i>1BL/1RS</i>) × Патрас	0	0
Крижинка (<i>1BL/1RS</i>) × Матрікс	0	0
Крижинка (<i>1BL/1RS</i>) × Самурай	2	10
Крижинка (<i>1BL/1RS</i>) × Фронтерас	1	5

Примітка. *З кожної комбінації гібридизації виділено і проаналізовано 20 зразків.

У результаті аналізу встановлено, що три лінії (по одній від комбінацій схрещування Щедрість одеська × Патрас, Золотоколосу × Дагмар і Золотоколосу × Самурай) успадкували пшенично-житню транслокацію *1AL/1RS*. Дев'ять ліній мали в своєму геномі ПЖТ *1BL/1RS* – по дві від комбінацій схрещувань Фаворитка × Дагмар і Крижинка × Самурай, по одній лінії від комбінації схрещувань Фаворитка × Патрас, Фаворитка × Самурай, Фаворитка × Фронтерас, Крижинка × Дагмар і Крижинка × Фронтерас.

Аналіз елементів продуктивності за основними фенотиповими показниками дозволив виділити зразки, що можуть використовуватись донорами генів окремих господарсько-цінних ознак. Використання у схрещуваннях донорів домінантної короткостебловості сприяє збільшенню продуктивної кущистості, довжини колосу, кількості квіток і зерен у колосі, що є безумовно позитивним явищем для збільшення продуктивності рослин [13].

Серед досліджуваних чинників на масу 1000 зерен суттєвий вплив має застосування передпосівної обробки насіння. Крім того, важливими є натура і склоподібність зерна, що корелюють з борошномельними властивостями пшениці – чим вони вищі, тим більший вихід борошна [14].

Загалом урожайність створених і відібраних матеріалів істотно перевищувала груповий стандарт та продуктивність сорту Патрас (табл. 3). Середня врожайність групового стандарту була на рівні 6,60 т/га. Найвищу врожайність за дослідом зафіксовано у зразків 309/14 (9,12 т/га) та 304/14 (8,94 т/га), отриманих за гібридизації Фаворитка (*1BL/1RS*) × Патрас і Щедрість одеська (*1AL/1RS*) × Патрас, відповідно. Їх показник на 38 і 36 % істотно перевищував груповий стандарт та окремо на 17 % і 14 % – найврожайніший сорт-стандарт Патрас. Високими показниками характеризувався і зразок 310/14 з гібридної комбінації Фаворитка (*1BL/1RS*) × Самурай. У середньому за роками досліджень його врожайність фіксували на рівні 8,46 т/га, що на 28 % істотно перевищувало груповий стандарт.

Найнижчу врожайність відмічено у зразків 314/14 (7,13 т/га), з гібридної комбінації Крижинка (*1BL/1RS*) × Фронтерас, і 312/14 (7,02 т/га), з комбінації Крижинка (*1BL/1RS*) × Дагмар. Проте ці показники на 8 і 6 % за врожайністю перевищували груповий стандарт, але на 9 і 10 % відповідно, поступалися за врожайністю сорту Патрас. Коефіцієнт варіації за дослідом, був на рівні 4 %, що підтверджує достовірність одержаних результатів.

Під час досліджень проаналізовано середні показники якості зерна створених зразків пшениці м'якої озимої (табл. 4). До уваги обрали наступні показники: натура зерна, вміст білку, вміст крохмалю, вміст сирової клейковини, число падіння, показник седиментації.

У сортів пшениці м'якої озимої встановлено кореляції між показниками якості зерна за результатами яких, натури зерна має прямий сильний зв'язок із склоподібністю і масою 1000 зерен. Вміст білка має сильний зв'язок із вмістом клейковини і слабкий – з числом падання, а вміст клейковини обернений слабкий зв'язок з якістю клейковини і числом падіння [15, 16].

Табл. 3. Аналіз урожайності створених зразків пшениці озимої з пшенично-житніми транслокаціями, 2018–2019 рр.

Зразок	Гібридна комбінація	Врожайність, т/га	V, %	До групового стандарту, %	До сорту Патрас, %
–	Патрас (st)	7,82	5,1	100	100,0
–	Подольнка (st)	6,11	4,6		78,1
–	Золотоколоса (1A/1R) (st)	6,58	5,2		84,1
–	Фаворитка (1B/1R)(st)	5,89	6,1		75,3
304/14	Щедрість одеська (1AL/1RS) × Патрас	8,94	3,9	135,5	114,3
305/14	Золотоколоса (1AL/1RS) × Дагмар	7,92	2,5	120,0	101,3
306/14	Золотоколоса (1AL/1RS) × Самурай	8,35	4,2	126,5	106,8
307/14	Фаворитка (1BL/1RS) × Дагмар	8,01	1,8	121,4	102,4
308/14	Фаворитка (1BL/1RS) × Дагмар	8,38	2,1	127,0	107,2
309/14	Фаворитка (1BL/1RS) × Патрас	9,12	1,6	138,2	116,6
310/14	Фаворитка (1BL/1RS) × Самурай	8,46	5,3	128,2	108,2
311/14	Фаворитка (1BL/1RS) × Фронтерас	8,33	4,1	126,2	106,5
312/14	Крижинка (1BL/1RS) х Дагмар	7,02	3,9	106,4	89,8
312-1/14	Крижинка (1BL/1RS) × Самурай	7,38	3,7	111,8	94,4
313/14	Крижинка (1BL/1RS) × Самурай	8,21	5,5	124,4	105,0
314/14	Крижинка (1BL/1RS) × Фронтерас	7,13	4,9	108,0	91,2
<i>HIP₀₅</i>		<i>0,33</i>		–	–

Слід відмітити, що вологість насіння зразків фіксували на рівні 12,1–12,9 %, що створює оптимальні умови для проведення якісних досліджень.

Одним з найважливіших показників якості зерна пшениці є натура зерна, що залежить від абіотичних і біотичних чинників. У наших дослідженнях натура зерна змінювалась від 739 до 825 г/л. Найвищі результати отримано у зразків 310/14, 308/14, 304/14 – 825, 820 і 817 г/л, відповідно, найнижчі – у зразка 312–1/14 (739 г/л). Вміст білка в зерні відселектованих зразків коливався у межах 11,6–13,7 %. Найвищим його вмістом характеризувались номери 304/14, 305/14 (13,7 і 13,4 %).

Складовою характеристикою якості зерна пшениці є масова частка сирої клейковини, що є важливим критерієм якості зерна пшениці. Найвищий відсоток сирої клейковини відмічено в зерні зразка 306/14 (25,3 %).

Табл. 4. Аналіз показників якості зерна створених зразків пшениці м'якої озимої з пшенично-житніми транслокаціями, 2018–2019 рр.

Зразок	Сорт, гібридна комбінація	Якісні показники зерна						
		Вологість, %	Натура г/л	Білок, %	Крохмаль, %	Сира клейковина, %	Число падіння, с	Показник седиментації, мл
–	Патрас (st)	12,6	801	12,7	68,2	24,8	254	39
–	Подольнка (st)	13,2	799	12,9	66,9	23,2	290	50
–	Золотоколоту (1A/1R) (st)	12,6	803	12,8	68,8	23,8	284	47
–	Фаворитка (1B/1R) (st)	12,5	815	12,2	68,0	25,0	220	38
304/14	Щедрість одеська(1A/1R) × Патрас	12,9	817	13,7	68,5	25,2	422	49
305/14	Золотоколоту (1A/1R) × Дагмар	12,9	800	13,4	69,5	23,7	383	46
306/14	Золотоколоту (1A/1R) × Самурай	12,8	789	12,9	67,6	25,3	377	46
307/14	Фаворитка (1B/1R) × Дагмар	12,9	798	12,4	69,0	24,6	365	43
308/14	Фаворитка (1B/1R) × Дагмар	12,2	820	12,0	68,7	24,1	277	39
309/14	Фаворитка (1B/1R) × Патрас	12,8	803	11,9	66,7	23,3	221	36
310/14	Фаворитка (1B/1R) × Самурай	12,8	825	12,1	69,6	24,0	291	37
311/14	Фаворитка (1B/1R) × Фронтерас	12,8	788	12,1	66,1	23,7	300	45
312/14	Крижинка (1B/1R) × Дагмар	12,9	779	12,0	70,63	22,6	280	42
312-1/14	Крижинка (1B/1R) × Самурай	12,2	739	12,5	69,71	21,3	328	40
313/14	Крижинка (1B/1R) × Самурай	12,1	790	11,9	68,65	23,9	247	44
314/14	Крижинка (1B/1R) × Фронтерас	12,8	766	11,6	68,2	21,9	261	39
	<i>HIP 05</i>	–	10	0,7	3,6	1,2	14	2

Низький вміст сирі клейковини зафіксовано у номерів 312–1/14 та 314/14 (21,3 і 21,9 %). Середній показник за дослідом склав 23,8 %. Найбільшу частку крохмалю накопичувало насіння зразка 312/14 (70,6 %), що істотно перевищувало показник сорту-стандарту Подольнка (66,9 %).

Визначення седиментації дає можливість відібрати перспективний матеріал у первинних ланках селекційного процесу та результативно вести селекцію на якість зерна не збільшуючи обсягів вихідного матеріалу. Цей показник істотно залежить від генотипу вихідних форм та їх комбінаційної здатності [31]. У середньому за дослідом цей показник був на рівні 43 мл.

Найвищий показник зафіксовано у сорту Подолянка (50 мл) і зразка 304/14 (49 мл), тому їх можна використовувати донорами цієї ознаки якості. Показник числа падіння вказує на ферментативну активність α -амілаз, що визначає хлібопекарську цінність матеріалу. Найвищий цей показник відмічено у зразків 304/14 та 305/14 (422 с і 383 с), найнижчий – у сорту Фаворитка (220 с).

Висновки. За гібридизації високопродуктивних іноземних сортів і вітчизняних сортів, носіїв пшенично-житньої транслокації, отримано генетичне різноманіття матеріалів, зокрема, зразки з ПЖТ. Успадкування у нащадків ПЖТ фіксували на рівні 5–10 %.

Зразки пшениці м'якої озимої, що успадкували гени пшенично-житніх транслокацій *IAL/IRS* та *IBL/IRS*, характеризуються високою продуктивністю та якістю зерна. Їх доцільно використовувати донорами генів у селекційних дослідженнях для отримання високопродуктивних та адаптивних сортів культури.

Встановлено, що матеріали з пшенично-житньою транслокацією *IAL/IRS* мають значно вищі показники якості зерна, аніж з транслокацією *IBL/IRS*. Створені зразки долучено до селекційного процесу як нові донори господарсько-цінних ознак.

Література:

1. Власенко В. А., Осьмачко О. М., Бакуменко О. М. Завязування насіння пшениці озимої в F_1 при схрещуванні сортів з пшенично-житніми транслокаціями. *Вісник Сумського НАУ. Серія Агрехімія та біологія*. 2014. Вип. 3. С. 197–201.
2. Ремесло В. П., Кириченко Ф. Г., Дидусь В. И. Селекція озимої пшениці. *Селекція и семеноводство зерновых культур*. Київ: Урожай, 1978. С. 12–39.
3. Цицин Н. В. Теория и практика отдалённой гибридизации. Москва: Наука, 1981. 160 с.
4. Созінов І. О., Козуб Н. О., Кириленко В. В., Дергачов О. Л., Васильківський С. П. Ідентифікація вихідного матеріалу пшениці озимої миронівської селекції за електрофоретичними спектрами запасних білків. *Агробіологія: Збірник наукових праць БНАУ*. – Біла Церква, 2015. № 2. С. 46–52.
5. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Генетичний контроль господарсько-цінних ознак вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої. *Збірник наукових праць УНУС*. Умань, 2017. Вип. 90. Ч. 1. С. 105–112.
6. Жемела Г. П., Баган В. П. Оцінка зернового генофонду озимої пшениці за локусами запасних білків. *Вісник Полтавської ДАА*. Полтава, 2008. № 4. С. 23–33.
7. Carver B. F., Rayburn A. L. Comparison of related wheat stocks possessing 1B or 1RS/1BL chromosomes: Agronomic performance. *Crop Science*. 1994. V. 34. №. 6. P. 1505–1510.
8. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*. 1998. V. 100. P. 323–340.
9. Козуб Н. А., Созінов И. А., Собко Т. А. Сорта мягкой пшеницы украинской и российской селекции с геном устойчивости к стеблевой ржавчине SrRsAmigo. *Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века*:

реальность и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию образования Белгородского НИИСХ. Белгород: Отчий край, 2010. С. 222–225.

10. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колочий В. Т. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Під. заг. ред. В. А. Власенка. Миронівка. 2012. С. 194–199.

11. Власенко В. А. Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України: дисертація на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 – селекція рослин. Одеса. 2008. 419 с.

12. Рябовол Я. С. Формування насіння пшениці м'якої озимої за гібридизації форм з пшенично-житніми транслокаціями. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції Актуальні питання аграрної науки, присвяченої 175-річчю з дня заснування Уманського національного університету садівництва. Умань, 2019. Київ: Основа, 2019. С. 103–104.

13. Сень О. В. Ефективність оцінки комбінаційної здатності за врожайністю вихідного матеріалу домінантно-короткостеблого озимого жита в діалельній схемі схрещувань. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених *Проблеми сучасного землекористування*. Чабани. 2002. С. 161–162.

14. Пшениця спельта. Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич, М. Ф. Парій, С. П. Полторецький, І. О. Полянецька, Л. О. Рябовол, Я. С. Рябовол, О. Г. Сухому. За ред. Г. М. Господаренка. Київ: СІК ГРУП УКРАЇНА, 2016. 312 с.

15. Герман М. М. Формування якості зерна пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння. *Вісник Полтавської ДАА*, № 3. 2011. С. 162–165.

16. Черно О. Д., Рябовол Я. С. Вплив тривалого застосування добрив на окремі технологічні показники якості клейковини. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю селекції пшениці в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннезнавства та сортовивчення. Одеса, 2016. С. 120–121.

References:

1. Vlasenko, V. A., Osmachko, O. M., Bakumenko, O. M. (2014). Winter wheat seed set in F1 when crossing varieties with wheat-rye translocations. *Bulletin of the Sumy NAU. Agrochemistry and biology series*, 2014, Issue 3, pp. 197–201. (in Ukrainian).

2. Remeslo, V. P., Kyrychenko, F. G., Dydus, V. I. (1978). *Selection of winter wheat. Breeding and seed production of grain crops*. Kyiv: Urozhai, 1978. Pp. 12–39. (in Ukrainian).

3. Tsitsyn, N. V. (1981). *Theory and practice of remote hybridization*. Moscow: Nauka. 160 p. (in Russian).

4. Sozinov, I. O., Kozub, N. O., Kyrylenko, V. V., Dergachev, O. L., Vasylykivskiy, S. P. (2015). Identification of the starting material of winter wheat of Myroniv selection by electrophoretic spectra of reserve proteins. *Agrobiology: Collection of Scientific Works of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 2015, no. 2, pp. 46–52. (in Ukrainian).

5. Ryabovol Y. S., Ryabovol L. O. (2017). Genetic control of economic

and valuable traits of the source material of soft winter wheat. *Collection of scientific works of the UNUH*, 2017, no. 90, pp. 105–112. (in Ukrainian).

6. Zhemela, G. P., Bagan, V. P. (2008). Evaluation of the grain gene pool of winter wheat by loci of reserve proteins. *Bulletin of Poltava DAA*, 2008, no. 4, pp. 23–33. (in Ukrainian).

7. Carver, B. F., Rayburn, A. L. (1994). Comparison of related wheat stocks possessing 1B or 1RS/1BL chromosomes: Agronomic performance. *Crop Science*, 1994, vol. 34, no. 6, pp. 1505–1510.

8. Rabinovich, S. V. (1998). Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*. 1998, vol. 100, pp. 323–340.

9. Kozub, N. A., Sozynov, I. A., Sobko, T. A. (2010). Soft wheat varieties of Ukrainian and Russian selection with the SrR5Amigo stem rust resistance gene. Production process management in agricultural technologies of the 21st century: reality and prospects. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 35th anniversary of the formation of the Belgorod National Institute of Scientific Research. Belgorod: Fatherland, 2010. Pp. 222–225. (in Ukrainian).

10. Vlasenko, V. A., Kochmarskyi, V. S., Kolyuchy, V. T. (2012). *Selection evolution of Myron wheats*. Under. general ed. V. A. Vlasenko. Myronivka, 2012. Pp. 194–199. (in Ukrainian).

11. Vlasenko, V. A. (2008). Creation of source material for adaptive selection and breeding of high-yielding wheat varieties in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine: dissertation for obtaining sciences. doctor's degree Sciences. Odesa, 2008. 419 p. (in Ukrainian).

12. Ryabovol, Y. S. (2019). Formation of soft winter wheat seeds by hybridization of forms with wheat-rye translocations. Materials of the VII International scientific and practical conference Current issues of agrarian science, dedicated to the 175th anniversary of the founding of the Uman National University of Horticulture. Uman, 2019. Pp. 103–104. (in Ukrainian).

13. Sen O. V. (2002). Effectiveness of assessment of combining ability based on the yield of the source material of dominant-short-stemmed winter rye in the diallel crossbreeding scheme. Materials of the scientific and practical conference of young scientists Problems of modern land use. Shepherds, 2002. Pp. 161–162. (in Ukrainian).

14. Spelt wheat. (2016). H. M. Gospodarenko, P. V. Kostogryz, V. V. Lyubich, M. F. Parii, S. P. Poltoretskyi, I. O. Polyanetska, L. O. Ryabovol, Y. S. Ryabovol, O. G. Sukhoi. Under the editorship G. M. Gospodarenka. Kyiv: SIK GROUP UKRAINE. 312 p. (in Ukrainian).

15. Herman, M. M. (2011). Formation of soft winter wheat grain quality depending on pre-sowing seed treatment. *Bulletin of Poltava SAA*, 2011, no. 3, pp. 162–165. (in Ukrainian).

16. Chernov, O. D., Ryabovol, Y. S. (2016). The influence of long-term use of fertilizers on certain technological parameters of gluten quality. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of wheat breeding at the Breeding and Genetics Institute – the National Center for Seed Science and Varietal Research. Odesa, 2016. Pp. 120–121. (in Ukrainian).

Annotation

Ryabovol I. S., Ryabovol L. O., Diordieva I. P.

Evaluation of samples of soft winter wheat using varieties with wheat-rye translocations

The article confirms the importance of a successful selection of starting material for conducting the breeding process of soft winter wheat. It is pointed out the need to involve forms with wheat-rye translocations in hybridization schemes. The presence of such material provides genetic control of productivity and adaptability in process creating new highly productive samples. Materials with 1AL/IRS and 1BL/IRS translocations have been identified, which are expedient to be used by gene donors in breeding to increase yield and grain quality.

The purpose of the research was the theoretical justification and analysis of the inheritance of wheat-rye translocations by hybridization of domestic and foreign breeding varieties to obtain samples with translocations in the offspring.

The research was carried out at the research sites of the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology of the Uman National University of Science and Technology during 2014–2021. In our research, the domestic varieties Shchedrist Odeska and Zolotokolosa – with 1AL/IRS translocation, Favorite and Kryzhinka – with 1BL/IRS translocation, and two varieties Zorepad and Boriya, which do not have wheat-rye translocation genes, were chosen as the maternal form in our research. highly productive varieties of foreign selection Dagmar, Patras, Matrix, Samurai, Fronteras.

By hybridization of high-yielding foreign varieties and domestic varieties, carriers of the wheat-rye translocation, genetic diversity of materials, in particular, samples from PZH, was obtained. Inheritance in the offspring of PZHT was fixed at the level of 5–10%. Soft winter wheat samples that inherited the genes of wheat-rye translocations 1AL/IRS and 1BL/IRS are characterized by high productivity and grain quality. It is expedient to use them as gene donors in breeding studies to obtain highly productive and adaptive crop varieties. It was established that materials with wheat-rye translocation 1AL/IRS have significantly higher grain quality indicators than with translocation 1BL/IRS. The created samples were added to the selection process as new donors of economic and valuable traits.

Key words: *soft winter wheat, source material, sample, 1AL/IRS and 1BL/IRS translocations, gene donor, productivity.*