

Створення селекційного матеріалу пшениці м'якої ярої з пшенично-житніми транслокаціями

С. О. Хоменко^{1*}, В. А. Власенко¹, Т. В. Чугункова¹,
І. В. Федоренко¹, Д. Ю. Березовський¹, Т. А. Данюк²

¹Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, вул. Центральна, 68, с. Центральне, Миронівський р-н, Київська обл., 08853, Україна, *e-mail: homenko.mir@ukr.net

²Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041, Україна

Мета. Створити сорти пшениці м'якої ярої за використання вітчизняних та іноземних сортів, носіїв пшенично-житньої транслокації (ПЖТ). **Методи.** Польові, лабораторні, статистичні. **Результати.** Перспективним напрямом селекції, що дає змогу суттєво поліпшити генофонд пшениці м'якої ярої, є створення сортів із ПЖТ 1AL.1RS. Представлено опис багаторічних селекційних досліджень, проведених у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП), щодо одержання сортів пшениці м'якої з ПЖТ 1AL.1RS. Як вихідний селекційний матеріал використували сорти й лінії вітчизняної та іноземної селекції, зокрема сорт 'ТАМ 107' (США) із ПЖТ 1AL.1RS. У процесі виконання наукової селекційної програми створено сорти пшениці м'якої озимої 'Експромт' (1AL.1RS), м'якої ярої 'Струна миронівська' (1AL.1RS) та 'МІП Соломія' (1AL.1RS). Сорти 'Струна миронівська' та 'МІП Соломія', згідно з результатами аналізу спектра запасних білків, містять у своїх геномах ПЖТ 1AL.1RS. 'МІП Соломія' успадкував її від сорту пшениці м'якої ярої 'Струна миронівська'. Новий сорт пшениці м'якої ярої 'МІП Соломія' характеризується високою врожайністю, адаптивністю, стійкістю проти борошнистої роси, фузаріозу колоса, твердої сажки, високими показниками якості зерна. **Висновки.** Шляхом багаторічних простих парних схрещувань іноземних сортів та вітчизняного селекційного матеріалу з використанням методу педігрі створено сорти пшениці м'якої з ПЖТ 1AL.1RS. Сорт пшениці м'якої ярої 'МІП Соломія', переданий у 2017 р. до Державного сорто випробування, характеризується високою врожайністю, стійкістю до вилягання, низьким відсотком ураженості грибними хворобами, стійкістю проти твердої сажки, адаптивністю. Наявність пшенично-житньої транслокації в сортів ярої пшениці миронівської селекції 'Струна миронівська' та 'МІП Соломія' підтверджено за допомогою аналізу спектра запасних білків за електрофорезу в поліакриламідному гелі.

Ключові слова: пшениця м'яка яра; сорти; гібридизація; пшенично-житня транслокація; електрофорез.

Вступ

Прогрес у селекції пшениці пов'язаний зі створенням сортів з високою продуктивністю та якістю зерна, підвищеним рівнем стійкості проти хвороб, шкідників та несприятливих умов довкілля. Вважається, що генетичного різноманіття виду *Triticum aestivum* L. недостатньо для розв'язання цих проблем. Значний резерв господарсько-цінних ознак зосереджений у генофонді численних близькоспоріднених видів пшениці, а також багатьох родів злаків.

Найяскравішим прикладом інтрогресії чужинного генетичного матеріалу є пшенично-

житня транслокація (ПЖТ). Поширюються сорти м'якої пшениці з транслокацією 1BL/1RS, 1AL/1RS, а також заміщенням хромосоми 1B на 1R [1, 2]. Серед сортів зони Центрального Лісостепу впродовж останніх 20 років зростає частка українських сортів із ПЖТ [3–5]. Збільшується кількість таких сортів і серед новостворених у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Господарська цінність сортів пшениці м'якої, що мають транслокації 1BL/1RS та 1AL/1RS, обумовлюється позитивним впливом на стійкість рослин до низки хвороб, абіотичних стресів та на врожайність, що пов'язано із впливом короткого плеча хромосоми жита 1R. Сорти пшениці з 1BL/1RS транслокацією містять, зазвичай, гени, що контролюють стійкість проти таких грибних патогенів як бура (*Lr26*), стеблова (*Sr31*) та жовта іржа (*Yr9*), борошниста роса (*Pm8*) [4], та інші гени стійкості проти хвороб і шкідників [5]. Транслокація 1AL/1RS набула поширення серед комерційних сортів завдяки присутності генів стійкості проти борошнистої роси (*Pm17*), біотипів попелиці (*Gb2*, *Gb6*), кліща [3]. Рослини пшениці із житньою транслокацією посухостійкіші, з підвищеною адаптаційною здатністю та врожайністю [6, 7].

Svitlana Khomenko

<http://orcid.org/0000-0002-6047-7711>

Volodymyr Vlasenko

<http://orcid.org/0000-0002-5535-6747>

Tetiana Chugunkova

<http://orcid.org/0000-0002-8945-0854>

Iryna Fedorenko

<http://orcid.org/0000-0001-5471-6475>

Denys Berezovskyi

<http://orcid.org/0000-0002-8867-555X>

Tamara Daniuk

<http://orcid.org/0000-0001-9454-9640>

Щодо походження транслокаційного плеча 1RS у каріотипах пшениці, то є дані, що у складі найпоширенішої транслокації 1BL/1RS міститься коротке плече першої хромосоми жита від сорту 'Petcus' [2], а транслокація 1AL/1RS, джерелом якої є американський сорт пшениці 'Amigo', включає коротке плече від хромосоми 1R жита аргентинського сорту 'Insave' [3, 8] через сорт октоплоїдного тритикале 'Gaucho' (гібрид м'якої пшениці з Китаю сорту 'Chinese Spring' з 'Insave'). На основі сорту 'Amigo' виведено низку нових – 'TAM 107', 'Century', 'TAM 200', 'TAM 201', 'TAM 202', 'Nekota', 'Niobrara', 'TX81V6610', 'TX85C5820-5' та ін. [9]. В Україні нащадки 'Amigo' із ПЖТ 1AL/1RS створені в середині 90-х рр. XX ст., зокрема сорт пшениці озимої м'якої 'Експромт' [10].

Транслокаційне плече житньої хромосоми 1RS містить локус *Sec 1*, який відповідає за синтез житніх білків – секалінів. Вони мають виражений негативний вплив на якість борошна [11]. У зв'язку з цим А. Лукашевським [7] було створено оригінальні транслокативні форми (1BL/1RSm), у яких замість 1RS плеча жита міститься модифікована 1RSm конструкція. Від оригінального плеча жита вона відрізняється двома інтеркалярними вставками, які являють собою фрагменти плеча пшеничної хромосоми і характеризуються відсутністю локусу *Sec 1*. Використання ліній із модифікованою транслокацією вважається перспективним у селекції пшениці.

З огляду на широке залучення сортів із транслокаціями в селекційний процес, проводиться аналіз ДНК сортів і зразків пшениці м'якої озимої на виявлення у складі їх геному ПЖТ та визначення локалізації останніх [11–13]. За використання різних маркерних систем досліджено сорти пшениці української селекції. Виявлено, що сорти 'Миронівська 30', 'Миронівська 61', 'Миронівська 65', 'Крижинка', 'Новокиївська' несуть у своїх геномах транслокацію 1BL/1RS. Для сортів 'Золотоколоса', 'Смутглянка', 'Солоха', 'Сотниця' та інших характерна ПЖТ 1AL/1RS. Сорти 'Ятрань 60', 'Куяльник' не мають пшенично-житньої транслокації [13, 14].

Мета досліджень – створити сорти пшениці м'якої ярої за використання вітчизняних та іноземних сортів, носіїв пшенично-житньої транслокації.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили в селекційній сівозміні Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла (МІП). Попередник – соя. Агротехнічні заходи з підготовки ґрунту до сівби

відповідали рекомендаціям щодо вирощування пшениці ярої. Сівбу в селекційних розсадниках проводили сівалками СКС-6-10 та СН-10Ц у другій-третьій декаді березня. Норма висіву в розсадниках випробування – 6 млн схожих насінин на 1 га. Добір вихідного матеріалу в усіх ланках селекційної схеми, облік урожаю ліній розсадників випробування проводили за досягнення воскової та повної стиглості зерна прямим комбайнуванням (Hege 125).

Матеріалом для досліджень були лінії та сорти, створені в лабораторії селекції ярої пшениці МІП. Сорт-стандарт – 'Елегія миронівська'. Константні лінії та сорти в конкурсному випробуванні вивчали за методикою державного сортовипробування [15]; характеристики основних морфологічних та господарських ознак диференціювали за міжнародним класифікатором [16]. Результати експериментальних досліджень опрацьовані статистично [17]. Електрофоретичний аналіз запасних білків зерна проводили спільно зі співробітниками відділу біотехнології, генетики і фізіології МІП за вдосконаленою методикою Козуб Н. О. та ін. у поліакріламідному гелі [18].

Упродовж років досліджень спостерігалось ураження рослин пшениці ярої збудниками основних хвороб, а тому у вихідних ланках селекційного процесу була змога оцінити [19] та вибракувати особливо нестійкі форми. Також лінії конкурсного випробування оцінювали на стійкість проти хвороб на штучних інфекційних та провокаційних фонах у відділі захисту рослин МІП. Показники якості зерна визначали в лабораторії якості зерна МІП.

Результати досліджень

Перспективним напрямом селекції, що дає змогу суттєво поліпшити генофонд пшениці м'якої ярої, є створення її сортів із пшенично-житньою транслокацією 1AL/1RS. У 2006 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Держреєстр) внесено сорт селекції МІП 'Етюд', створений за допомогою групового та наступних негативних доборів з популяції, отриманої від схрещування сортів пшениці м'якої 'TAM 200' (США) / 'Turaco' (Мексика). Як свідчать результати порівняльного аналізу [20], сорт 'Етюд' не відрізняється від сорту 'Amigo' та його нащадка 'TAM 200' за локусами високомолекулярного глютеніну. Але, на відміну від озимих сортів-носіїв транслокації, він має алелі *Glu B1* та *Glu D1d*, що пов'язані з вищим рівнем хлібопекарської якості. Алель *Gli B1-4* має також сорт 'Струна миронівська' (у Держреєстрі з 2008 р.). Ре-

зультати аналізу локусів запасних білків свідчать про значні відмінності між генотипами ярої (сорти 'Етюд', 'Струна миронівська' та селекційні лінії) і озимої пшениці, що є носіями ПЖТ 1AL.1RS [20].

Характерною ознакою сортів 'Етюд', 'Струна миронівська' та нащадків 'Експромту' є висока стійкість проти твердої сажки. Багаторічна робота з внутрішньовидової гібридизації сортів пшениці різного географічного походження, включно з використанням у схрещуваннях сортів – носіїв ПЖТ, дала змогу отримувати гібриди й лінії, а за подальшого виконання селекційних програм і сорти з комплексом господарськоцінних ознак. Основні етапи створення низки сучасних сортів пшениці м'якої ярої з ПЖТ наведено на рисунку 1.

На початкових етапах селекції у гібридизацію залучено американський сорт пшениці м'якої озимої 'ТАМ 107' із пшенично-житньою транслокацією та сорт пшениці озимої 'Trakia' (Болгарія), який характеризується високою продуктивністю. У результаті відповідних доборів отримали лінію пшениці м'якої озимої 'Еритроспермум 25276', на основі якої створено сорт пшениці м'якої озимої 'Експромт' (1AL.1RS). Слід зазначити, що озимий сорт 'Експромт' та його сестринські лінії досить часто залучали до схрещувань із пшеницею ярою як цінне селекційне джерело, а на різних етапах селекційного процесу вивчається значна кількість їхніх нащадків.

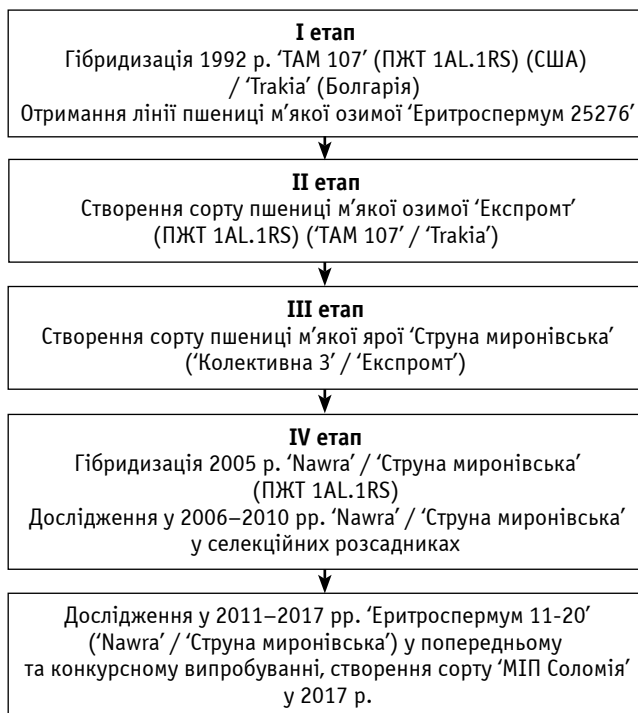


Рис. 1. Етапи створення сорту пшениці м'якої ярої 'МІП Соломія' за використання ПЖТ

У процесі виконання другого етапу селекційної програми одержано сорт пшениці м'якої ярої 'Струна миронівська' із ПЖТ. При цьому сорт пшениці м'якої ярої 'Колективна 3' був материнською формою, а пшеницю м'яку озиму 'Експромт' (1AL.1RS) використовували як запилювач. Головним напрямом третього етапу селекційної роботи було дослідження гібридних популяцій та ліній, одержаних від схрещування сортів пшениці м'якої ярої 'Nawra' та 'Струна миронівська' (1AL.1RS). Результатом п'ятирічних доборів у селекційних розсадниках було створення лінії 'Еритроспермум 11-20'. На останніх етапах створення сорту лінію 'Еритроспермум 11-20' досліджували в попередньому та конкурсному випробуваннях і у 2017 р. передали до Державного сорто випробування як сорт 'МІП Соломія' [21].

Для виявлення пшенично-житньої транслокації провели електрофоретичне дослідження спектрів запасних білків у геномах сортів і ліній, створених у МІП (рис. 2).

Згідно з отриманими результатами сорти 'Струна миронівська' та 'МІП Соломія' у своїх геномах містять ПЖТ 1AL.1RS. Сорт 'МІП Соломія' успадкував її від сорту пшениці м'якої ярої 'Струна миронівська', який занесено до Держреєстру з 2008 р.

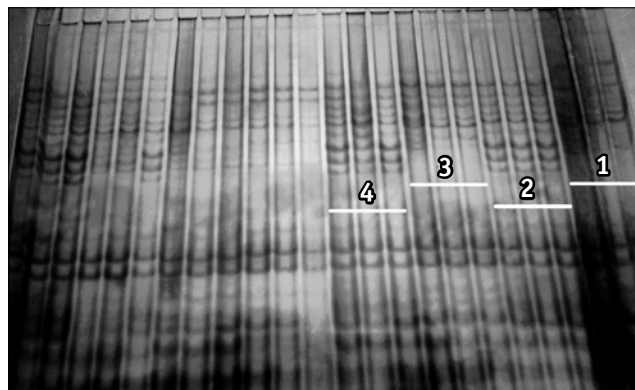


Рис. 2. Спектр запасних білків сортів пшениці 'Миронівська 808' (1), 'Струна миронівська' (2), 'МІП Дана' (3), 'МІП Соломія' (4) та ліній пшениці м'якої ярої (2017 р.)

Примітка. Сорти 2 і 4 мають ПЖТ.

'МІП Соломія' – середньоранньостиглий та середньорослий сорт пшениці м'якої ярої, що характеризується високою врожайністю та стійкістю до вилягання (9 балів). Основні показники його господарськоцінних ознак порівняно із сортом-стандартом 'Елегія миронівська' наведено в таблиці 1.

На природному фоні за стійкістю проти бурі іржі та септоріозу листя він знаходиться на рівні сорту-стандарту. На інфекційному

Таблиця 1

**Характеристика сорту пшениці м'якої ярої 'МІП Соломія' (носія ПЖТ)
за господарськоцінними ознаками (2012–2017 рр.)**

Показник	'Елегія миронівська' – стандарт	'МІП Соломія'	Відхилення від стандарту	НІР _{0,05}
Урожайність, т/га	4,31	4,83	0,52	0,32
Висота рослин, см	91,5	98,7	7,2	6,1
Стійкість до вилягання, бал	9	9	–	–
Ураження хворобами на природному фоні, %:				
борошнистою росю	7	3	-4	2,1
бурою іржею	5	4	-1	1,9
септоріозом листя	10	10	–	2,9
Ураження хворобами на інфекційному фоні, %				
борошнистою росю	15	3	-12	2,4
кореневими гнилями	17,9	18,2	0,3	2,0
твердою сажкою	10	0	-10	3,4
фузаріозом колоса	15	1	-14	2,5
Період сходи–колосіння, діб	70	70	–	2
Маса 1000 зерен, г	42,5	41,6	-0,9	1,4
Натура зерна, г/л	703	746	43	27
Уміст білка, %	14,1	13,4	-0,7	1,5
Уміст клейковини, %	33,9	26,8	7,1	2,4
Седиментація, мл	80	77	-3	7
«Сила» борошна, о.а.	523	408	-115	36
Об'єм хліба, см ³	930	1190	260	58

фоні ураженість сорту борошнистою росю, твердою сажкою та фузаріозом листя була незначною. За вмістом білка 'МІП Соломія' дещо поступається стандарту, однак за об'ємом хліба та натурою зерна істотно його перевищує. За роки конкурсного випробування (2012–2017) сорт перевищував стандарт 'Елегія миронівська' за врожайністю в середньому на 0,52 т/га. Завдяки високим показникам адаптивності, стійкості проти хвороб та посухостійкості він був відібраний і переданий у 2017 р. до Державного сорто випробування.

Висновки

Розроблено шляхи створення сортів пшениці м'якої озимої та ярої з пшенично-житньою транслокацією 1AL.1RS на основі внутрішньовидових простих парних схрещувань джерел іноземного й вітчизняного походження і використання сучасних методів гібридизації та добору.

Створено сорт пшениці м'якої ярої 'МІП Соломія', що характеризується високою врожайністю, стійкістю до вилягання, низьким ураженням грибними хворобами й адаптивністю.

За допомогою аналізу спектра запасних білків у разі електрофорезу в поліакриламідному гелі підтверджено наявність пшенично-житньої транслокації в геномах сортів миронівської селекції 'Струна миронівська' та 'МІП Соломія'.

Використана література

- Graybosch R. A., Peterson C. J., Hansen L. E. et al. Comparative flour quality and protein characteristics of 1BL/1RS and

- 1AL/1RS wheat-rye translocation lines. *J. Cereal Sci.* 1993. Vol. 17, Iss. 2. P. 95–106. doi: 10.1006/jcsc.1993.1010
- Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*. 1998. Vol. 100, Iss. 1–3. P. 323–340. doi: 10.1023/A:1018361819215
- Козуб Н. О., Созінов І. О., Колючий В. Т. та ін. Ідентифікація 1AL/1RS транслокації у сортів м'якої пшениці української селекції. *Цитологія і генетика*. 2005. Т. 39, № 4. С. 20–24.
- Singh N. K., Shepherd K. W., McIntosh R. A. Linkage mapping of genes for resistance to leaf, stem and stripe rust and ω-secalins on the short arm of rye chromosome 1R. *Theor. Appl. Genet.* 1990. Vol. 80, Iss. 5. P. 609–616. doi: 10.1007/BF00224219
- Melz G., Schlegel R., Thiele V. Genetic linkage map of rye (*Secale cereale* L.). *Theor. Appl. Genet.* 1992. Vol. 83, Iss. 1. P. 33–45. doi: 10.1007/BF00223842
- Hoffmann B. Alteration of drought tolerance of winter wheat caused by translocation of rye chromosome segment 1R. *Cereal Res. Commun.* 2008. Vol. 36, Iss. 2. P. 269–278. doi: 10.1556/CRC.36.2008.2.7
- Kim W., Johnson J. W., Baenziger P. S. et al. Agronomic effect of wheat-rye translocation carrying rye chromatin (1R) from different sources. *Crop Sci.* 2004. Vol. 44, Iss. 4. P. 1254–1258. doi: 10.2135/cropsci2004.1254
- Sebesta E. E., Wood E. F. Transfer of greenbug resistance from rye to wheat with X-rays. *Agron. Abstr.* Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1978. P. 61–62.
- Рабинович С. В., Раурп В. Ж., Маркова Т. Ю., Богуславский Р. Л., Черняева И. Н. Интрогрессивные линии с генами устойчивости к болезням и вредителям, созданные в центре генетических ресурсов пшеницы США. *Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции*: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Санкт-Петербург, 13–16 ноября 2001 г.). Санкт-Петербург, 2001. С. 387–390.
- Власенко В. А., Колючий В. Т., Чебаков М. П. та ін. Використання генетичних компонентів жита в селекції миронівських сортів озимої м'якої пшениці. *Зб. наук. праць Уманського ДАУ*. 2005. Вип. 60. С. 54–63.
- Созінов А. А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. Москва: Наука, 1985. 272 с.

12. Зайцева Г. П., Акініна Г. Є., Твердохліб О. В., Попов В. М. Поширення пшенично-житньої транслокації в зразках пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) української селекції. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 17. С. 303–307.
13. Kozub N. O., Sozinov I. A., Kyrylenko V. V. et al. Detection of perspective winter wheat genotypes by electrophoretic spectra of storage proteins. *Миронівський вісник*. 2015. Вип. 1. С. 105–118.
14. Топал М. М. Ідентифікація і характеристика за агрономічними ознаками сортів і ліній м'якої озимої пшениці з пшенично-житніми транслокаціями. *Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи (до 100-річчя СГІ – НЦНС)* : тези Міжнар. наук. конф. (м. Одеса, 17–19 жовтня 2012 р.). Одеса, 2012. С. 203–204.
15. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
16. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. / сост. : А. А. Филатенко, И. П. Шитова ; под ред. В. А. Корнейчук. Ленинград : ВИР, 1989. 44 с.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, перераб. и доп. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
18. Kozub N. A., Sozinov I. A., Sobko T. A. et al. Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Cytol. Genet.* 2009. Vol. 43, Iss. 1. P. 55–62. doi: 10.3103/S0095452709010101
19. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. 322 с.
20. Власенко В. А., Молоцький М. Я., Собко Т. О. та ін. Селекційна цінність пшенично-житньої транслокації 1AL.1RS при створенні сортів пшениці м'якої ярої. *Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту*. 2005. Вип. 35. С. 30–38.
21. Чугункова Т. В., Хоменко С. О., Демидов О. А. Пшенично-житні транслокації в селекції пшениці. *Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.). Київ, 2017. С. 56–58.
8. Sebesta, E. E., & Wood, E. A. (1978). Transfer of greenbug resistance from rye to wheat with X-rays. *Agron. Abstr.* (pp. 61–62). Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy.
9. Rabinovich, S. V., Raupp, W. J., Markova, T. Yu., Boguslavskiy, R. L., & Chernyaeva, I. N. (2001). Introgression lines of pest and disease resistance genes developed at the Wheat Genetics Resources Center, USA. In *Geneticheskie resursy kul'turnykh rasteniy. Problemy mobilizatsii, inventarizatsii, sokhraneniya i izucheniya genofonda vazhneyshykh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur dlya resheniya prioritnykh zadach seleksii: tez. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Genetic Resources of Cultivated Plants. Problems of Mobilization, Inventory, Preservation and Study of Gene Pool of the Most Important Agricultural Crops for the Solution of Priority Tasks of Breeding: abstracts of Int. Conf.] (pp. 387–390). Nov. 13–16, 2001, St. Petersburg, Russia. [in Russian]
10. Vlasenko, V. A., Koliuchiy, V. T., Chebakov, M. P., Kolomiets, L. A., & Kozub, N. O. (2005). Use of rye genetic components in breeding of Myronivka bread winter wheat varieties. *Zbirnyk naukovykh prats Umans'koho derzhavnogo ahrarnoho universytetu* [Collection of Scientific Papers of Uman State Agrarian University], 60, 54–63. [in Ukrainian]
11. Sozinov, A. A. (1985). *Protein Polymorphism and its Importance for Genetics and Plant Breeding*. Moscow: Nauka. [in Russian]
12. Zaitseva, H. P., Akinina, H. Ye., Tverdokhib, O. V., & Popov, V. M. (2015). The distribution of wheat-rye translocation in soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) samples of Ukrainian breeding. *Fakt. Eksp. Evol. Org.* [Factors in Experimental Evolution of Organisms], 17, 303–307. [in Ukrainian]
13. Kozub, N. O., Sozinov, I. A., Kyrylenko, V. V., Kochmarskyi, V. S., Gumeniuk, O. V., Dubovyk, N. S., & Vasytkivskyi, S. P. (2015). Detection of perspective winter wheat genotypes by electrophoretic spectra of storage proteins. *Mironiv's'kij visnik* [Myronivka Bulletin], 1, 105–118.
14. Topal, M. M. (2012). Identification and agronomy characteristic of bread winter wheat varieties and lines with wheat-rye translocations. In *Seleksiya ta henetyka silskohospodarskykh roslyn: tradytsii ta perspektyvy (do 100-richchia SHI–NTSNS): tezy Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii* [Breeding and Genetics of Crop Plants: Traditions and Perspectives (to the 100-th anniversary of PB&GI–NCSCI: Abstr. Int. Conf.)] (pp. 203–204). Oct. 17–19, 2012, Odessa, Ukraine. [in Ukrainian]
15. Volkodav, V. V. (Ed.). (2000). *Metodyka derzhavnogo sortovyprovuvannia silskohospodarskykh kultur. Zahalna chastyna* [Methods of state testing of crops. General part]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian]
16. Filatenko, A. A., & Shitova, I. P. (1989). *Shirokiy unifikatsionnyy klassifikator SEV roda Triticum L.* [CMEA Wide-Range Unified Cassifier of the Genus *Triticum* L.]. V. A. Korneychuk (Ed.). Leningrad: VIR. [in Russian]
17. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
18. Kozub, N. A., Sozinov, I. A., Sobko, T. A., Kolyuchiy, V. T., Kuptsov, S. V., & Sozinov, A. A. (2009). Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Cytol. Genet.*, 43(1), 55–62. doi: 10.3103/S0095452709010101
19. Babayants, L., Mesterhazy, A., Wachter, V., Neklesa, N., Dubinina, L., Omel'chenko, L., & Bartosh, P. (1988). *Metody seleksii i otsenki ustoychivosti pshenitsy i yachmenya k boleznyam v stranakh-chlenakh SEV* [Methods of Breeding and Evaluating Wheat and Barley for Disease Resistance in COMECON Countries]. Prague: N.p. [in Russian]
20. Vlasenko, V. A., Molotskiy, M. Ya., Sobko, T. O., Kozub, N. O., & Solona, V. Y. (2005). Breeding value of 1AL.1RS wheat-rye translocation when creating bread spring wheat varieties. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu* [Bulletin of Bila Tserkva State Agrarian University], 35, 30–38. [in Ukrainian]

References

1. Graybosch, R. A., Peterson, C. J., Hansen, L. E., Worrall, D., Shelton, D. R., & Lukaszewski, A. (1993). Comparative flour quality and protein characteristics of 1BL/1RS and 1AL/1RS wheat-rye translocation lines. *J. Cereal Sci.*, 17(2), 95–106. doi: 10.1006/jcrs.1993.1010
2. Rabinovich, S. V. (1998). Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*, 100(1–3), 323–340. doi: 10.1023/A:1018361819215
3. Kozub, N. O., Sozinov, I. O., Koluchiy, V. T., Vlasenko, V. A., Sobko, T. O., & Sozinov, O. O. (2005). Identification of 1AL/1RS translocation in winter common wheat varieties of Ukrainian breeding. *Tsitol. Genet.*, 39(4), 20–24. [in Ukrainian]
4. Singh, N. K., Shepherd, K. W., & McIntosh, R. A. (1990). Linkage mapping of genes for resistance to leaf, stem and stripe rust and ω-secalins on the short arm of rye chromosome 1R. *Theor. Appl. Genet.*, 80(5), 609–616. doi: 10.1007/BF00224219
5. Melz, G., Schlegel, R., & Thiele, V. (1992). Genetic linkage map of rye (*Secale cereale* L.). *Theor. Appl. Genet.*, 83(1), 33–45. doi: 10.1007/BF00223842
6. Hoffmann, B. (2008). Alteration of drought tolerance of winter wheat caused by translocation of rye chromosome segment 1R. *Cereal Res. Commun.*, 36(2), 269–278. doi: 10.1556/CRC.36.2008.2.7
7. Kim, W., Johnson, J. W., Baenziger, P. S., Lukaszewski, A. J., & Gaines, C. S. (2004). Agronomic effect of wheat-rye translocation carrying rye chromatin (1R) from different sources. *Crop Sci.*, 44(4), 1254–1258. doi: 10.2135/cropsci2004.1254

21. Chugunkova, T. V., Khomenko, S. O., & Demydov, O. A. (2017). Wheat-rye translocations in wheat breeding. In *Realizatsiia potentsialu sortiv zernovykh kultur – shliakh do vyrishennia prodovolchoi bezpeky: materialy Mizhnar. nauk. konf.* [Realization

of the potential of grain crop varieties – the way to the solution of food security: Proc. Int. scientific-practical. Conf.] (pp. 56–58). Oct. 20, 2017, Tsentralne vil., Ukraine. [in Ukrainian]

УДК 633.11 «321»:575.222.74

Хоменко С. О.^{1*}, Власенко В. А.¹, Чугункова Т. В.¹, Федоренко И. В.¹, Березовский Д. Ю.¹, Данюк Т. А.² Создание селекционного материала пшеницы мягкой яровой с пшенично-ржаными транслокациями // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 1. С. 18–23. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162477>

¹Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины, ул. Центральная, 68, с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., 08853, Украина, *e-mail: homenko.mip@ukr.net

²Украинский институт экспертизы сортов растений, ул. Генерала Родимцева, 15, г. Киев, 03041, Украина

Цель. Создать сорта пшеницы мягкой яровой при использовании отечественных и зарубежных сортов, носителей пшенично-ржаной транслокации (ПРТ). **Методы.** Полевые, лабораторные, статистические. **Результаты.** Перспективным направлением селекции, позволяющим существенно улучшить генофонд пшеницы мягкой яровой, является создание сортов с ПРТ 1AL.1RS. Представлено описание многолетних селекционных исследований, проведенных в Мироновском институте пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины (МИП), по получению сортов пшеницы мягкой с ПРТ 1AL.1RS. В качестве исходного селекционного материала использовали сорта и линии отечественной и зарубежной селекции, в частности сорт 'ТАМ 107' (США) с ПРТ 1AL.1RS. В ходе исполнения научной селекционной программы были созданы сорта пшеницы мягкой озимой 'Експромт' (1AL.1RS), мягкой яровой 'Струна миронівська' (1AL.1RS) и сорт 'МІП Соломія' (1AL.1RS). Как свидетельствуют результаты анализа спектра запасных белков, сорта 'Струна миронівська' и 'МІП Соломія' в своих геномах имеют ПРТ 1AL.1RS. 'МІП Соломія' унаследовал ее от сорта

пшеницы мягкой яровой 'Струна миронівська'. Новый сорт пшеницы мягкой яровой 'МІП Соломія' характеризуется высокой урожайностью, адаптивностью, устойчивостью к мучнистой росе, фузариозу колоса, твердой головне, высокими показателями качества зерна. **Выводы.** Путем многолетних простых парных скрещиваний иностранных сортов и отечественного селекционного материала с использованием метода педигри созданы сорта пшеницы мягкой с ПРТ 1AL.1RS. Сорт пшеницы мягкой яровой 'МІП Соломія', переданный в 2017 р. на Государственное сортоиспытание, характеризуется высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию, низким процентом поражения грибными болезнями, устойчивостью к твердой головне, адаптивностью. Наличие пшенично-ржаной транслокации у сортов яровой пшеницы миронівской селекции 'Струна миронівська' и 'МІП Соломія' подтверждено при помощи анализа спектра запасных белков при электрофорезе в полиакриламидном геле.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая; сорта; гибридизация; пшенично-ржаная транслокация; электрофорез.

UDC 633.11 «321»:575.222.74

Khomenko, S. O.^{1*}, Vlasenko, V. A.¹, Chugunkova, T. V.¹, Fedorenko, I. V.¹, Berezovskyi, D. Yu.¹, & Daniuk, T. A.² (2019). Creation of bread spring wheat breeding material with wheat-rye translocations. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(1), 18–23. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162477>

¹The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, 68 Tsentralna St., Tsentralne, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine, *e-mail: homenko.mip@ukr.net

²Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Henerala Rodymtseva St., Kyiv, 03041, Ukraine

Purpose. Creation of bread spring wheat varieties using domestic and foreign varieties as carriers of wheat-rye translocation. **Methods.** Field, laboratory, statistical. **Results.** The creation of varieties with wheat-rye translocation 1AL.1RS is the perspective direction of breeding, which allows to significantly improve the gene pool of bread spring wheat. The paper covers outputs of long-term breeding studies conducted at the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (MIW) for obtaining bread wheat varieties with wheat-rye translocation 1AL.1RS. As the initial breeding material varieties and lines of domestic and foreign breeding were used, in particular, the 'TAM 107' variety (USA) with wheat-rye translocation 1AL.1RS. During realization of the scientific breeding program, the bread winter wheat variety 'Ekspromt' (1AL.1RS), as well as the bread spring wheat varieties 'Struna myronivska' (1AL.1RS) and 'MIP Solomiia' (1AL.1RS) have been created. As evidenced by the analysis of the spectrum of storage proteins, the varieties 'Struna myronivska' and 'MIP Solomiia' contain wheat-rye trans-

location 1AL.1RS in their genomes. The variety 'MIP Solomiia' inherited it from the variety of bread spring wheat 'Struna myronivska'. The bread spring wheat new variety 'MIP Solomiia' is characterized by high yielding capacity, adaptability, resistance to powdery mildew, fusarium head blight, common bunt and high indices of grain quality. **Conclusions.** By long-term single crossing foreign varieties and domestic breeding material when using the pedigree method, bread wheat varieties with wheat-rye translocation 1AL.1RS have been created. The bread spring wheat variety 'MIP Solomiia' submitted for the State Variety Testing in 2017, is characterized by high yielding capacity, lodging resistance, low incidence of fungal diseases, resistance to common bunt, adaptability. The presence of wheat-rye translocation in spring wheats varieties of Myronivka breeding 'Struna myronivska' and 'MIP Solomiia' has been confirmed by analyzing the spectrum of storage proteins during polyacrylamide gel electrophoresis.

Keywords: spring bread wheat; varieties; hybridization; wheat-rye translocation; electrophoresis.

Надійшла / Received 03.12.2018
Погоджено до друку / Accepted 06.02.2019