

ВПЛИВ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

М. А. Литвиненко, Є. А. Голуб, Я. С. Фанін

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства і сортовивчення,
вул. Овідіопільська дорога, 3, м. Одеса, 65036, Україна

Актуальність теми. Селекційне удосконалення пшениці м'якої озимої стає все складнішим, тому винятково актуальним є створення та ідентифікація нових генетичних джерел цінних ознак та створення генетичного різноманіття, оцінки та добору бажаних генотипів. **Постановка проблеми.** Одним з таких джерел нового оригінального генетичного матеріалу можуть слугувати інтродукції чужорідних транслокацій у сучасний генофонд пшениці м'якої озимої. Проте ефекти цих транслокацій проявляються різною мірою залежно від генетичного середовища гібридів та агрокліматичних умов добору генотипів. **Мета дослідження** – визначення генетичних ефектів пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ) 1AL.1RS і 1BL.1RS порівняно на урожайність рекомбінантних ліній та елементи продуктивності рослин у зв'язку з їх посухо-жаростійкістю. Встановити ефективність використання кожної з ПЖТ для створення більш досконалих за цими ознаками сортів пшениці м'якої озимої в умовах ґрунтово-повітряних посух в степовій зоні України. **Матеріали і методи.** Польові експерименти селекційного процесу здійснювались на полях інституту в період 2010–2020 рр. зі щорічним розміщенням на попереднику чорний пар із забезпеченням оптимального агрофону для проведення селекційної роботи. Метеорологічні умови за роки проведення досліджень децю відрізнялись між собою, що враховувалось при аналізі експериментальних даних. В цілому були типові для степової зони – посушливими. Дослідження виконувались частково (112 ліній, 9,2 %) у відділі генетичних основ селекції СГП – НЦ НС (Рибалка О. І.), решта 1093 ліній (90,8 %) – в Інституті захисту рослин НААН (Козуб Н. А., Созінов І. О.). Матеріал конкурсних сортовипробувань перевірено за наявністю транслокацій і їх стану за допомогою ДНК маркерів у відділі загальної і молекулярної генетики СГП – НЦ НС (Файт В. І.). Математичну обробку та аналіз результатів досліджень здійснювали при використанні методик за Б. О. Доспеховим (1985), П. Ф. Рокіцьким (1973). **Результати досліджень.** Встановлено, що генетичні ефекти найбільш розповсюджених в світовій селекційній практиці пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS та 1BL.1RS значною мірою модифікуються особливостями їх взаємодії в генетичних середовищах та залежно від агрокліматичних умов вирощування інтрогресивних генотипів. Виявлено позитивний вплив ПЖТ 1AL.1RS на підвищення врожайності, загальної і продуктивної куцистості та елементів продуктивності колоса, що проявляється значною мірою на фоні одночасного позитивного ефекту транслокації на посухо-жаростійкість рослин. В результаті повного циклу селекційного процесу на матеріалі з ПЖТ 1AL.1RS створена серія сортів пшениці м'якої озимої Житниця одеська, Октава одеська, Ліга одеська, Дума одеська, Версія одеська, які за даними станційного і державного сортовипробування забезпечили зростання урожайності на 10–15 % до стандартів. Ці сорти занесені до Державного Реєстру сортів рослин України та Молдови. **Висновки.** Використання ПЖТ 1AL.1RS є перспективним напрямом в подальшому селекційному нарощуванні генетичного рівня урожайності в СГП – НЦ НС, як один із чергових етапів удосконалення сортів пшениці м'якої озимої для посушливих умов Півдня України. Використання в селекції пшениці в цьому регіоні ПЖТ 1BL.1RS є менш перспективним прийомом, але не виключає можливості отримання позитивного результату при сприятливому комбінуванні з високо адаптованими місцевими сортами.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, рекомбінантні лінії, врожайність, пшенично-житні транслокації 1AL.1RS і 1BL.1RS.

Інформація про авторів:

Литвиненко Микола Антонович, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН, завідувач відділом селекції та насінництва пшениці, e-mail: dr_litvin@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-8605-6587>

Голуб Євгенія Анатоліївна, канд. с.-г. наук, провідний науковий співробітник відділу селекції та насінництва пшениці, e-mail: eva.golub.1979@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-3415-4193>, тел. +380975512527

Фанін Ярослав Сергійович, аспірант, молодший науковий співробітник відділу селекції та насінництва пшениці, e-mail: yaroslavfanin96@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3129-7583>, тел. +380955388359

Вступ. Аналіз результатів досліджень у спеціальному досліді «Історія сортозмін», який постійно ведеться у відділі селекції і насінництва пшениці з 1972 р., де вивчаються в однакових умовах основні сорти пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.), створені і розповсюджені на півдні України за весь період наукової селекції (1922–2021 рр.), дає можливість установити реальні досягнення в селекції та визначати напрями подальшого удосконалення основної зернової продовольчої культури [1]. Результати цих досліджень переконливо свідчать, що зусиллями декількох поколінь відділу за оригінальними теоретичними і методичними розробками значною мірою змінена природа пшеничної рослини; в процесі 11 етапів і 10 сортозмін збільшено генетичний потенціал продуктивності в 2,5 раза (з 30–40 до 100–120 ц/га) підвищена хлібопекарська якість сортів до рівня екстра сильних пшениць; удосконалені ознаки і властивості стійкості до біотичних і абіотичних факторів [2–3].

При такому високому рівні генетичного потенціалу сучасних сортів подальше селекційне удосконалення пшениці м'якої озимої стає все складнішим. Для цього винятково актуальним є створення та ідентифікація нових генетичних джерел цінних ознак та створення генетичного різноманіття, оцінки та добору бажаних генотипів. Одним із таких джерел нового оригінального генетичного матеріалу можуть слугувати інтродукції чужорідних транслокацій у сучасний генофонд пшениці м'якої озимої [2].

Прикладом ефективного забезпечення геноплазми пшениці чужинними генетичними компонентами через міжсортіву гібридизацію, є використання пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ). Транслокації з участю житнього плеча 1RS (1AL.1RS) (1BL.1RS) залишаються найбільш поширеними інтрогресіями серед комерційних сортів пшениці. Станом на 2011 р. загальновідомо біля 1050 сортів мали 1BL.1RS і біля 100 сортів 1AL.1RS [4]. Ймовірно з того часу їх кількість значно збільшилась. Про походження цих транслокацій повідомляється в багатьох публікаціях [5–8], які стверджують що в селекції пшениці вони ефективно використовуються з двох джерел: 1BL.1RS – від жита (*Secale cereale* L.) *Petcus*, зокрема Г. Рібезе-

лем у 30 роки 20 сторіччя. Одними з перших сортів пшениці м'якої озимої з цією транслокацією були Аврора і Кавказ [9]; транслокація 1AL.1RS – від аргентинського сорту жита *Insave* через сорт октоплоїдного тритікале *Gancho*. Першим сортом м'якої пшениці ярої з ПЖТ 1AL.1RS став сорт *Amigo*, зареєстрований у США в 1976 р. [10].

Сорти пшениці 1AB.1RS транслокацією, як правило, містять гени, які контролюють стійкість до таких грибних патогенів, як бура іржа (*Lr26*), стеблова іржа (*Sr 31*), жовта іржа (*Yr9*), борошніста роса (*Pm 8*) та інші гени стабільності до хвороб і шкідників [11]. Транслокація 1AL.1RS набула поширення серед комерційних сортів завдяки присутності генів стійкості до збудника стеблової іржі *Sr/1RSAmigo*, що є ефективним проти відомих біотипів раси *Ug99*, біотипів попелиці (*Gb2*, *Gb6*), борошністої роси (*Pm 17*), кліща [5].

В багатьох дослідженнях показано позитивний вплив присутності транслокацій 1AL.1RS і 1BL.1RS на урожайність та елементи продуктивності рослин [6], підвищення загального адаптивного рівня [12]. Проте ефекти цих транслокацій проявляються різною мірою залежно від генетичного середовища гібридів та агрокліматичних умов добору генотипів [4]. Так, з високою ефективністю використані німецькі лінії та сорти з ПЖТ 1BL.1RS у гібридизації з місцевими сортами у Миронівському інституті селекції пшениці ім. В. М Ремесла [13].

Створені на цій основі сорти показують добрі результати в лісостеповій зоні та на Поліссі України. Позитивний ефект у створенні удосконалених сортів пшениці м'якої озимої досягнуто у спільній роботі цього ж інституту з інститутом фізіології і генетики рослин з використанням в гібридизації носія транслокації 1AL.1RS сорту *Експромт* [13]. Розповсюдження сортів з цією транслокацією розширилось до північних регіонів степової зони.

В свій час недостатньо результативною була селекційна робота з використанням донорів ПЖТ 1BL.1RS від краснодарських сортів Аврора і Кавказ в селекційних програмах Селекційно-генетичного інституту в умовах степової зони [13]. З 11 створених сортів на цій основі був районований тільки сорт Одеська 66 і то в достатньо зволоженому регіоні

Вінницької області [14].

Огляд світового ареалу розповсюдження сортів як озимого так і ярого типів свідчить, що сорти з транслокацією 1BL.1RS домінують в регіонах достатнього і надмірного зволоження (в. т. ч. і на зрошенні), сорти ж з транслокацією 1AL.1RS мають тенденцію більшого розповсюдження в регіонах з надмірним і недостатнім зволоженням.

В літературі практично відсутні відомості щодо порівняльного вивчення ефективності селекційного використання генотипів пшениці м'якої озимої з ПЖТ 1AL.1RS і 1BL.1RS в посушливих умовах півдня України.

Мета дослідження – визначити генетичні ефекти ПЖТ 1AL.1RS і 1BL.1RS порівняно на урожайність рекомбінантних ліній та елементи продуктивності рослин у зв'язку з їх посухо-жаростійкістю. Встановити ефективність використання кожної з ПЖТ для створення більш досконалих за цими ознаками сортів пшениці м'якої озимої в умовах ґрунтово-повітряних посух в степовій зоні України.

Матеріали та методи. Дослідження проводились в процесі виконання наукової програми відділу селекції і насінництва пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насінництва та сортовивчення (СГІ – НЦ НС) зі створення сортів пшениці м'якої озимої універсального типу. Ці дослідження є одним з етапів розвитку цієї програми. Польові експерименти селекційного процесу здійснювались на полях інституту в період 2010–2020 рр. зі щорічним розміщенням по попереднику чорний пар із забезпеченням оптимального агрофону для проведення селекційної роботи.

Метеорологічні умови за роки проведення досліджень дещо відрізнялись між собою, що враховувалось при аналізі експериментальних даних. Зокрема, наведені в статті основні експериментальні результати вивчення генетичного матеріалу в контрольному розсаднику, сортовипробуваннях припадають на період 2017–2020 рр., в цілому були типовими для степової зони – посушливими. Проте хоч за вегетаційний період 2016/2017 рр. випало тільки 81,2 мм опадів за норми – 227, погодні умови ранньовесняного періоду були сприятливими для росту і розвитку рослин. Впродовж формування і

наливу зерна утримувалась суха і жарка погода з високими температурами повітря та суховіями, що призвело до «запалу» зерна.

Вегетаційний період 2017/2018 р. був в цілому посушливим із сумарною кількістю опадів 84,6 мм та гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) в межах 0,1–0,3. Але в міжфазний період цвітіння і повне дозрівання випадали короточасні дощі, які сприяли формуванню відносно повноцінного зерна.

Посуха в передпосівний період 2018 р. не дозволяла своєчасно отримати сходи, але в подальшому достатньо волога і тепла зима сприяла отриманню сходів та розвитку рослин до фази кущіння. Вологий весняний період 2019 р. змінився на період зростаючої повітряно-ґрунтової посухи до кінця вегетації озимої пшениці, що спричинило «запал» зерна.

Попередньо, в результаті вивчення колекційного матеріалу (2012–2014 рр.) за схемою малого конкурсного випробування (заликова ділянка суцільного посіву 10 м² в трьохкратній повторності), були виділені зразки, які за літературними даними є носіями пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ) 1AL.1RS, 1BL.1RS [11]. Кращими з них за врожайністю і комплексом інших біологічних і господарсько-цінних ознак виявились два місцевих сорти – Княгиня Ольга і Щедрість одеська, які були створені у відділі селекції і насінництва пшениці СГІ – НЦ НС в період 2001–2010 рр.

Сорт Княгиня Ольга є носієм ПЖТ 1AL.1RS, отриманий в результаті складних віддалених і внутрішньовидових схрещувань – (Обрій х Treribuni) х Одеська 162] х Українка одеська²) та багаторазового індивідуального добору на штучних інфекційних фонах кращої за продуктивністю та стійкістю до хвороб ліній еритроспермум 62/05.

Сорт Щедрість одеська в генотипі має ПЖТ 1BL.1RS і створений в результаті ступінчатої гібридизації, де на завершальному етапі було схрещування лінії Д-57/80 (тритикале АД 206 х Повага) з сортом Вікторія одеська. Індивідуальні добори також проводились на штучних інфекційних фонах з виділенням високопродуктивної лінії 2423/05 з комплексною стійкістю до хвороб.

Вказані два сорти були використані в програмі гібридизації з кращими місцевими

сортами по принципу наявності донора ПЖТ: 1 з донором ПЖТ 1AL.1RS – Куяльник х Княгиня Ольга, Сирена од. х Княгиня Ольга, Заграва х Княгиня Ольга, Антонівка х Княгиня Ольга, Місія од. х Княгиня Ольга; 2 – з донором ПЖТ 1BL.1RS – Традиція од. х Щедрість од., Щедрість од. х Традиція од., Щедрість од. х Мудрість од., Мудрість од. х Щедрість од., Гарантія од. х Щедрість од., Щедрість од. х Гарантія од., Куяльник х Щедрість од., Щедрість од. х Куяльник. Для гібридів з сортом Княгиня Ольга контролем слугували гібриди від одночасного схрещування батьківських компонентів без транслокації 1AL.1RS – Куяльник х Сирена од., Куяльник х Заграва од., Куяльник х Антонівка, Куяльник х Місія од.; для гібридів з сортом Щедрість од. контролем були використані гібриди від паралельного схрещування батьківських сортів без транслокації 1BL.1RS – Мудрість од. х Традиція од., Мудрість од. х Гарантія од., Мудрість од. х Куяльник. Кастрація і запилення здійснювалось в кількості 10 шт. по кожній комбінації, що забезпечило отримання достатньої кількості гібридних зерен F1 – 224–362 шт.

У подальшому селекційна робота з гібридним матеріалом F1–F4 здійснювалась за традиційною схемою селекційного процесу з доведенням індивідуальних доборів на штучному інфекційному фоні до рівня F5 (2017 р.) контрольного розсадника КП (ділянка суцільного посіву, облікова площа 5 м² без повторень з частим розміщенням стандартів), F6 (2018 р.) попереднього сортовипробування – ПСВ (ділянка суцільного посіву 10 м² в трьохкратній повторності), F7 (2019 р.) – конкурсного сортовипробування – КСВ (ділянка суцільного посіву 20 м² в чотирьохкратній повторності). Всі польові дослідження виконувались у відділі селекції і наслідництва пшениці СГІ – НЦ НС за загально прийнятими методиками в селекційному процесі. В контрольному розсаднику та сортовипробуваннях заліки і спостереження проведено за методикою державного сортовипробування [15]. Крім цього в сортовипробуваннях додатково проведено аналіз динаміки формування продуктивного стеблостою на 1 м² в трьохкратній повторності в три строки: 1 – фаза закінчення весняного кушення; 2 – через 15 днів після завершення

весняного кушення; 3 – фаза цвітіння. За критерій посухо-жаростійкості використано величини елімінації (відмирання) стебел в процесі вегетації, а також повноцінність сформованого зерна за показниками – виповненість зерна візуально, маса 1000 зерен та об'ємна маса [15].

Ідентифікація рекомбінантних ліній за наявністю в генотипі ПЖТ розпочиналась з F5 контрольного розсадника методом електрофорезу запасних білків і виявлення біохімічних маркерів транслокацій [16]. Ці дослідження виконувались частково (112 ліній, 9,2 %) у відділі генетичних основ селекції СГІ – НЦ НС (Рибалка О. І.), решта 1093 ліній (90,8 %) – в Інституті захисту рослин НААН (Козуб Н. А., Созінов І. О.). Матеріал конкурсного сортовипробування перевірено по наявності транслокацій і їх стану за допомогою ДНК маркерів у відділі загальної і молекулярної генетики СГІ – НЦ НС (Файт В. І.).

Математичну обробку та аналіз результатів досліджень здійснювали при використанні методик Б. О. Доспехова (1985) та П. Ф. Рокіцького (1973) на персональному комп'ютері за допомогою програми Microsoft Excel 2007.

Результати досліджень. Для виявлення ефектів пшенично-житніх транслокацій на господарсько-цінні ознаки, на основі результатів ідентифікації, рекомбінантні лінії розділені за походженням із комбінацій з участю донорів ПЖТ на групи: 1 – «+» транслокація наявна в гомозиготному стані; 2 – «±» транслокація наявна в гетерозиготному стані; 3 – «-» транслокація відсутня. За такою методикою проведено аналіз урожайності ліній в процесі селекції в ланках контрольного розсадника і сортовипробувань (табл. 1).

По даним таблиці 1 рекомбінантні лінії, які мали в генотипі ПЖТ 1AL.1RS в гомозиготному стані вирізняються підвищеним середнім рівнем урожайності з тенденцією зростання переваг в процесі селекції над лініями контрольного варіанту № 1 від 4,2 до 8,2 %. Лінії з транслокацією в гетерозиготному стані на рівні КП показали найбільшу врожайність з перевагою ліній контролю № 1 на 8,8 %, але в процесі селекції відбулось зниження цих переваг до 6,3–7,5 %. Враховуючи те, що лінії з цих же комбінацій, але середньою врожайністю не мали суттєвих

Таблиця 1. Урожайність рекомбінантних ліній, за групами наявності-відсутності пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS, 1BL.1RS.

Група ліній*	КР* 2017 (р.)		ПСВ** 2018 р.		КСВ*** 2019 р.	
	Вивчено ліній, шт.	Середня, ц/га $\bar{x} \pm m$	Вивчено ліній, шт.	Середня, ц/га $\bar{x} \pm m$	Вивчено ліній, шт.	Середня, ц/га $\bar{x} \pm m$
Контроль 1	280	72,5±0,15	28	80,2±0,94	6	70,5±1,79
ПЖТ 1AL.1RS «-»*	111	74,4±0,96	15	82,8±1,07	3	73,7±2,02
ПЖТ 1AL.1RS «±»*	199	78,9±0,24	23	85,3±0,88	7	75,8±1,57
ПЖТ 1AL.1RS «+»*	148	77,6±0,38	15	83,6±1,14	9	76,3±1,94
Контроль 2	195	70,5±0,36	36	82,6±0,77	8	71,3±2,05
ПЖТ 1BL.1RS «-»*	159	68,3±0,54	14	79,4±1,08	5	70,6±2,11
ПЖТ 1BL.1RS «±»*	289	72,5±0,22	43	83,7±0,85	9	73,0±1,95
ПЖТ 1BL.1RS «+»*	299	68,4±0,31	11	78,9±1,09	5	69,5±2,24

*КР – контрольний розсадник, *ПСВ – попереднє сортовипробування

*КСВ – конкурсне сортовипробування.

переваг над лініями контролю № 1, можна стверджувати, що ця транслокація проявляє ефект позитивного впливу на урожайність.

Лінії з ПЖТ 1BL.1RS в гомозиготному стані на всіх етапах селекції показали суттєво нижчу врожайність за лінії контролю № 2, що можна інтерпретувати як прояв негативного ефекту цієї транслокації на врожайність. Однак, підтвердження того, що лінії з цих же комбінацій без транслокації 1BL.1RS демонструють також нижчу урожайність за лінії контролю № 2 і не мають суттєвих відмінностей від сестринських ліній з цією ПЖТ, свідчить, що зниження врожайності пов'язано не тільки з можливими ефектами транслокації. Відповідь на це питання в певній мірі дають результати вивчення ефективності добору за врожайністю на різних етапах селекції (табл. 2).

Вони підтверджують, що на матеріалі, який має транслокацію 1AL.1RS в гомозиготному чи гетерозиготному або гетерогенному стані в цілому ефективність добору за врожайністю суттєво вище, ніж на сестринських лініях та контрольному варіанті без цієї транслокації. Особливо значний генетичний диференціал (S) та генетичне зрушення (R) досягнуті у процесі добору ліній за врожайністю на матеріалі з транслокацією 1AL.1RS у комбінаціях Куяльник х Княгиня Ольга (S = 15,8–6,4 ц/га; R = 9,6–4,2 ц/га), За-

грава одеська х Княгиня Ольга (S = 14,1–5,3 ц/га; R = 9,6–4,2 ц/га), Антонівка х Княгиня Ольга (S = 11,6 – 4,3 ц/га; R = 7,4 – 2,6 ц/га).

На матеріалі, в якому була ідентифікована ПЖТ 1BL.1RS показники ефективного добору виявились низькими відносно контрольного варіанту. Помітно, що селекційний диференціал (S) та генетичне зрушення (R) найбільш суттєво знижується у варіанті ліній з гетерозиготним станом транслокації, а також у всіх варіантах інтрогресивних ліній з кожним етапом селекції та залежно від рівня посушливості року. Це очевидно пов'язано, з однієї сторони з гомозиготацією матеріалу, а з другої – з проявленням певного негативного впливу транслокації 1BL.1RS на стійкість генотипів до посухи, особливо на етапі формування зерна. Ця особливість підтвердилась в подальшому на результатах виділення та передачі сортів на державне сортовипробування.

Аналіз ефективності добору за врожайністю залежно від походження ліній показує, що загальна закономірність негативного впливу ПЖТ 1BL.1RS на посухо-жаростійкість, а відповідно на реалізацію потенційної продуктивності генотипів в посушливих умовах певною мірою модифікується генетичним середовищем конкретної гібридної комбінації. Показники ефективності добору на матеріалі гібридних комбінацій донора ПЖТ 1BL.1RS

Таблиця 2. Ефективність добору по врожайності на рівні контрольного розсадника (КР) та сортовипробувань (СВ) ліній F5–F7, згрупованих за принципом наявності (+) відсутності – (-) пшенично-житніх транслокацій 1A/1RS, 1B/1RS

Група ліній	Контрольний розсадник (КР)				Попереднє сортовипробування (ПСВ)				Конкурсне сортовипробування (КСВ)			
	вивчено ліній, шт.	відібрано ліній, $\frac{n}{\%}$	S*, ц/га	R*, ц/га	вивчено ліній, шт.	відібрано ліній, $\frac{n}{\%}$	S*, ц/га	R*, ц/га	вивчено ліній, шт.	відібрано ліній, $\frac{n}{\%}$	S*, ц/га	R*, ц/га
Контроль 1	280	$\frac{34}{15,2}$	4,3	2,2	28	$\frac{8}{28,6}$	3,4	2,3	6	$\frac{4}{66,7}$	1,7	0,27
ПЖТ 1A/1RS «-»*	111	$\frac{17}{15,3}$	6,9	4,1	15	$\frac{4}{31,1}$	5,8	3,5	3	$\frac{3}{100,0}$	0,8	0,05
ПЖТ 1A/1RS «±»*	199	$\frac{28}{14,1}$	8,9	4,4	23	$\frac{9}{39,1}$	7,6	4,6	7	$\frac{5}{71,4}$	2,3	1,38
ПЖТ 1A/1RS «+»*	148	$\frac{18}{12,2}$	7,7	5,4	15	$\frac{10}{66,7}$	6,1	4,3	9	$\frac{8}{88,9}$	3,4	2,38
Контроль 2	195	$\frac{47}{24,1}$	5,5	2,8	36	$\frac{19}{52,8}$	3,8	2,7	8	$\frac{6}{75,0}$	1,4	0,98
ПЖТ 1B/1RS «-»*	159	$\frac{17}{10,7}$	4,2	2,5	14	$\frac{7}{50,0}$	2,6	1,3	5	$\frac{3}{60}$	0,7	0,49
ПЖТ 1B/1RS «±»*	289	$\frac{49}{17,0}$	6,4	3,2	43	$\frac{24}{55,8}$	3,1	1,6	9	$\frac{5}{55,6}$	0,5	0,30
ПЖТ 1B/1RS «+»*	229	$\frac{12}{5,2}$	5,8	4,1	11	$\frac{7}{63,6}$	1,8	1,3	5	$\frac{3}{60,0}$	0,2	0,14

S* – генетичний диференціал; R* – генетичне зрушення.

сорту Щедрість одеська з високо посухостійкими сортами – Куяльник, Мудрість одеська, Гарантія одеська були на відносно більш високому рівні (S = 6,2–3,8 ц/га; R = 5,7–2,4 ц/га).

Ці результати досліджень певною мірою співпадають з літературними даними про вплив пшенично-житніх транслокацій на адаптивні властивості пшениці м'якої озимої [19]. Але інформація про ефекти ПЖТ на урожайність через властивості стійкості до біотичних і абіотичних факторів потребує конкретизації – за рахунок яких елементів структури врожаю це відбувається. На це питання в літературі немає однозначної відповіді, а дослідження такого роду в посушливих умовах півдня України взагалі відсутні. У зв'язку з цим на рекомбінантних лініях F7 конкурсного сортовипробування, які представляють кінцевий результат добору за урожайністю в кожному варіанті досліджень за принципом присутності – відсутності ПЖТ

і їх стану, на проведений аналіз елементів продуктивності на виборі рослин з 1 м² в трьохкратній повторності. Результати цього аналізу представлені в таблиці 3.

Раніше виконана в процесі селекції ідентифікація ліній в контрольному розсаднику за наявністю ПЖТ за біохімічними маркерами в сортовипробуванні, перевірена з допомогою молекулярних маркерів, дозволила уточнити групування ліній. Зокрема варіанти ліній з гетерозиготним станом транслокацій набули в F7 гетерогенного стану різноякісних генотипів з різним співвідношенням за наявністю – відсутністю ПЖТ в кожній лінії.

Проте кожна із гетерогенних ліній візуально мала однорідність за морфо-метричними ознаками, які прийняті як базові в системі ідентифікації сорту в державному сортовипробуванні.

По даним таблиці 3 видно, що лінії з

ПЖТ 1AL.1RS в гомогенному і гетерогенному стані мають суттєво більш високий середній рівень продуктивної кущистості і формують більш щільний стеблостій порівняно з

лініями контрольного варіанту та з однойменних комбінацій без ПЖТ. На лініях з ПЖТ 1AL.1RS проявляється також невелике перевищення по кількості зерен та його маси

Таблиця 3. Елементи продуктивності рослин у рекомбінантних ліній F7, виділених при врожайності із гібридів різних варіантів за присутністю в генотипі ПЖТ та їх стану (дані сортовипробування 2019 р.)

Група ліній	Вивчено ліній, шт.	Кільк. продукт. стебел на 1 м ² х, шт.	Продукт кущ. х, стеб./1 росл.	Головний колос		Маса зерна з рослини, г	% до маси зерен з рослини бокові колосся	Маса 1000 зерен	Натура зерна г/л
				кількість зерен х, шт.	маса зерна з колосу х, г				
Контроль 1	4	613	2,3	54	1,25	2,41	48,1	38,4	771
ПЖТ 1AL.1RS «-»*	3	705	2,8	56	1,24	2,45	49,4	38,9	776
ПЖТ 1AL.1RS «±»*	5	849	3,8	61	1,45	2,95	50,8	43,6	784
ПЖТ 1AL.1RS «+»*	8	795	3,4	66	1,53	3,18	51,9	43,1	788
Контроль 2	6	629	2,8	59	1,36	2,73	51,1	40,8	772
ПЖТ 1BL.1RS «-»*	3	729	2,1	58	1,37	2,59	47,1	38,7	765
ПЖТ 1BL.1RS «±»*	5	834	3,5	68	1,23	2,25	45,3	36,8	747
ПЖТ 1BL.1RS «+»*	3	809	2,7	63	1,04	1,88	44,7	35,8	732
НСР ₀₅		18	0,6	4	0,11	0,21	0,7	0,6	14

з головного колосу, та за відсотком маси зерна з рослини.

Це свідчить про більшу однорідність колосся за продуктивністю на одній рослині. Найбільш переконливі дані позитивного впливу ПЖТ 1AL.1RS спостерігаються на масі 1000 зерен та натурній масі зерна з 1 л. В цілому кожний із вивчених показників продуктивності в тій чи іншій мірі свідчить про переваги генотипів з ПЖТ 1AL.1RS, що пов'язано як з прямим позитивним впливом транслокації на ознаки продуктивності так і опосередковано бере більш високий рівень реалізації генетичного потенціалу цих ознак в посушливих умовах.

Наявність в генотипах ліній ПЖТ 1BL.1RS в гомогенному чи гетерогенному стані також проявляється у підвищенні загальної і продуктивної кущистості рослин порівняно з лініями контрольного варіанту та з тих же комбінацій, але без транслокації. Крім цього, на інтрогресивних лініях спостерігається збільшення кількості зерен в головному ко-

лосі при зниженні його маси. Але навіть при цьому відсоток маси зерна з бокового колоса до маси всієї рослини на відміну від генотипів з ПЖТ 1AL.1RS суттєво нижчий. Це свідчить про більш виражену різноякісність за продуктивністю колосся різного порядку у ліній з ПЖТ 1BL.1RS. У транслокаційних лініях з ПЖТ 1BL.1RS в будь-якому стані процес елімінації стебел проходив більш інтенсивно на ранніх етапах весняної вегетації і досягає до фази цвітіння рівня 21,6–28,6 %. Цей показник суттєво перевищує відсоток відмирання у всіх інших варіантах досліду.

Значні відмінності ліній з ПЖТ 1BL.1RS спостерігаються за масою 1000 зерен та його натурною масою. В цьому випадку немає достатньо підстав говорити про прямий негативний вплив ПЖТ на ці ознаки, адже у сестринських ліній без транслокації спостерігається подібний характер мінливості. Водночас більш значне зниження маси 1000 зерен і його натурної маси через неповноцінний налив і щуплість зерна у ліній з ПЖТ

1BL.1RS свідчить про негативний вплив цієї транслокації на посухо-жаростійкість рослин у період формування зерна, що призводить до його запалу.

Таким чином, ефекти транслокації 1BL.1RS явно проявляються в підвищенні кущистості рослин, озерненості колосся, але 1BL.1RS зареєстровані і широко розповсюджені в регіонах з достатнім і надмірним зволоженням, де позитивні ефекти цієї транслокації на продуктивність рослин реалізуються більш значною мірою [4]. В посушливих регіонах, особливо з вираженою ґрунтово-повітряною посухою в період формування зерна, через негативний вплив цієї транслокації на посухо-жаростійкість рослин, позитивні ефекти підвищення продуктивності нівелюються. Тому очевидно, що використання селекційного матеріалу з ПЖТ 1BL.1RS в посушливому регіоні півдня України не може забезпечити виконання завдання подальшого підвищення генетичного рівня урожайності нових сортів.

Цей висновок підтверджується результатами з виділення із створених в процесі досліджень ліній, кандидатів в нові сорти. В результаті багатостороннього вивчення ліній з ПЖТ 1BL.1RS в станційних екологічних випробуваннях та на контрастних агротехнічних фонах в різних за погодно-кліматичними умовами роках (2018–2020 рр.) не вдалось виділити лінії, які б стабільно показували переваги за врожайністю над стандартами. Якщо в роки з достатнім вологозабезпеченням (2018–2021 рр.) вони демонструють прибавку врожайності до 14–22 % то в посушливі (2019, 2020 рр.) – значне зниження врожайності до 7–18 % порівняно зі стандартами. З великої кількості вивчених ліній в станційному сорто випробуванні залишилось для вивчення тільки дві лінії Ер. 2372/17 (Щедрість х Мудрість) та Ер. 276/17 (Щедрість х Мудрість), які меншою мірою реагували на посушливі умови. Цей факт вселяє надію, що негативний ефект транслокації 1BL.1RS на посухостійкість може знижуватись в певних генетичних середовищах, або в гетерогенному стані.

Більш перспективною виявилася селекційна робота з лініями, які є носіями транслокації 1AL.1RS. Тут повністю підтвердилися висновки наших досліджень про позитив-

в процесі вегетації всі елементи продуктивності більшою мірою ніж в лініях інших варіантів досліду, лімітуються стресовим факторами посухи.

Ймовірно, цим можна пояснити, що створені сорти пшениці м'якої озимої в Україні і за кордоном, які є носіями ПЖТ ний вплив цієї транслокації як на урожайність і елементи продуктивності рослин, так і на рівень адаптації до посушливих умов. На базі цього матеріалу виділено і передано на державне сорто випробування серію нових сортів: Житниця одеська (Заграва од. х Княгиня Ольга), Октава одеська (Куяльник х Княгиня Ольга), Ліга одеська (Сирена х Княгиня Ольга), Дума одеська (Антонівка х Княгиня Ольга), Версія одеська (Місія х Княгиня Ольга). Наявність ПЖТ 1AL.1RS в цих сортах є етапом суттєвого підвищення генетичного рівня врожайності сортів степового еко типу в середньому на 10–15 % з одночасним зростанням рівня посухо-жаростійкості в період формування зерна.

Ці сорти успішно пройшли експертизу в державному сорто випробуванні і зареєстровані для поширення в степовій зоні та інших регіонах України. За своїми параметрами вони виявились значною мірою придатні для сучасних умов с.-г. виробництва та адаптовані до змін клімату.

Вплив пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS і 1BL.1RS на показники якості зерна і можливості отримання сортів сильної і цінної пшениці в умовах півдня України розглянуті в наступній нашій публікації.

Висновки.

Генетичні ефекти найбільш розповсюджених в світовій селекційній практиці пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS та 1BL.1RS значною мірою модифікуються особливостями їх взаємодії в генетичних середовищах та залежно від агрокліматичних умов вирощування інтрогресивних генотипів.

У посушливих умовах Півдня України на великому експериментальному матеріалі в процесі селекції пшениці м'якої озимої виявляється позитивний вплив транслокації 1AL.1RS на урожайність рекомбінантних ліній та елементи продуктивності рослин.

Найбільш виражений позитивний ефект ПЖТ 1AL.1RS проявляється на збільшенні продуктивної кущистості, кількості зерен з

головного колоса, а також відсоток маси зерна з бокового колосся до маси зерна з цілої рослини. Останнє свідчить про відносну вирівняність колосся за продуктивністю.

Вивчення формування продуктивного стеблостою в динаміці у процесі вегетації рослин показує, що за величиною елімінації реалізацію позитивного ефекту транслокації на урожайність ліній та елементів продуктивності рослин в гостропосушливих умовах Півдня України.

Рекомбінантні лінії з ПЖТ 1BL.1RS показують також підвищену загальну куцистість (кінець весняного кущення), але ці переваги в процесі вегетації в посушливих умовах різко знижуються через підвищену елімінацію стебел.

Позитивний ефект ПЖТ 1BL.1RS на озерненість колосу нівелюється не виповненістю (шуплістю) зерна. Знижується і частка маси зерна з бокових пагонів в масі зерна з усієї рослини, що призводить до зменшення показників маси 1000 зерен та натурної маси зерна.

Процеси регресу основних елементів продуктивності рослин впродовж вегетації інтрогресивних ліній під впливом ґрунтово-

стебел від кінця весняного кущення до цвітіння, а також за показниками формування виповненості, маси 1000 зерен та натурної маси зерна, транслокаційні лінії з ПЖТ 1AL.1RS вирізняються підвищеною посухо-жаростійкістю.

Ця властивість забезпечує більш повну повітряної посухи свідчить про негативний вплив ПЖТ 1BL.1RS на посухо-жаростійкість рослин, що в кінцевому підсумку обмежує можливості отримання генотипів з високою стабільною врожайністю в умовах Півдня України.

Введення в місцевий генофонд пшениці м'якої озимої транслокації 1AL.1RS є високоефективним прийомом, який може відіграти роль чергового етапу суттєвого селекційного удосконалення сортів за урожайністю для посушливих умов Півдня України.

Значення селекційного використання транслокації 1BL.1RS в цих умовах знижується негативними ефектами на посухо-жаростійкість генотипів, але це не виключає можливості отримання позитивного результату за рахунок модифікуючого впливу генетичного середовища вдало підібраної гібридної комбінації.

Використана література

1. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності і показників якості зерна в селекції озимої м'якої пшениці. *Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту*. 2008. С. 389–399.
2. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу, проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Зб. наук. пр. СГП*. 1996. С. 6–12.
3. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Литвиненко Р. І. Роль сортів у підвищенні хлібопекарної якості озимої м'якої пшениці. *Зб. наук. пр. СГП–НЦНС*. 2011. № 18. С. 11–23.
4. Поширеність пшенично-житніх транслокацій 1BL.1RS і 1AL.1RS у сортів пшениці м'якої озимої української селекції / Н. О. Козуб та ін. *Захист і карантин рослин*. 2015. Вип. 61. С. 148–153.
5. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*. 1998. Vol. 100. P. 323–340.
6. Ковтуненко В. Я., Тимофеев В. Б., Дудка Л. Ф., Гольдварг Б. А. Сорты озимой пшеницы мягкой, созданные с участием тритикале. *Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату: Тез. доп. міжнар. наук. конф.*; м. Біла Церква, 2008. С. 39–40.
7. Власенко В. А., Колочий В. Т., Козуб Н. О., Собко Т. О. Селекційна цінність пшенично-житньої транслокації 1AL/1RS при створенні сортів озимої м'якої пшениці. *Наук.-техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці*. 2006. Вип. 5. С. 84–94.
8. Sebesta E. E., Wood E. A.. Transfer of greenbug resistance from rye to wheat with Xrays. *Agron. Abstr.* 1978. С. 61–62.
9. Створення ліній пшениці м'якої озимої з рекомбінантним плечем 1RS як джерела нових поєднань генів стійкості проти збудників хвороб і шкідників / Н. О. Козуб та ін. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 62. С. 143–150.
10. Sebesta E. E., Wood E.A. et al. Registration of Gaucho Greenbug-resistant triticale germplasm. *Grup Sci.* 1978. V. 34. 142 c.
11. Литвиненко М. А., Топал М. М., Щербина З. В., Зорунько В. І. Селекційна цінність пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS в умовах півдня України. *Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці: Міжнар. наук.-практ. конф. присвячена 100-річчю селекції пшениці в інституті СГП – НЦНС*. Одеса, 2016. С. 107–109.
12. Топал М. М. Адаптивні властивості та продуктивність сортів і ліній з пшенично-житніми транслокаціями в умовах Півдня України. *Зб. наук. пр.*

13. Kozub N. O., Sozinov I. O., Koluchiy V. T., Vlasenko V. A., Sobko T. O., Sozinov O. O. Identification of 1AL/1RS translocation in winter common wheat varieties of Ukrainian breeding. *Tsitol Genet.* 2005. Vol. 39. P. 20–24.
14. Кириченко Ф. Г., Нефедов А. В., Литвиненко Н. А. Роль селекции в повышении продуктивности и улучшении других признаков и свойств озимой пшеницы в степи УССР. *Научн. тр. ВСГИ, т XVII, Селекция пшеницы на юге Украины*, Одесса, 1980. С. 45–56.
15. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. Київ, 2001. 66 с.
16. Попереля Ф. А. Полиморфизм глиадина и его

References

1. Litvinenko, M. A., Golub, E. A. (2008) Pidvishchennya genetichnogo potencialu produktivnosti i pokaznikiv yakosti zerna v selekcii ozimoї m'yakoї pshenici [Increase of genetic potential of productivity and indicators of quality of grain in selection of winter soft wheat] *Zb. Naukovih prac' Umans'kogo derzhavnogo agrarnogo universitetu*, 389–399. [in Ukrainian].
2. Litvinenko, M. A. (1996) Realizaciya genetichnogo potencialu, problemi produktivnosti ta yakosti zerna s uchasnih sortiv ozimoї pshenici [Implementation of genetic potential, problems of productivity and quality of grain of modern varieties of winter wheat] *Zbirnik naukovih prac' SGI-NCNS*. Odesa, 6–12. [in Ukrainian].
3. Litvinenko, M. A., Golub, E. A., Litvinenko, R. I. (2011) Rol' sortiv u pidvishchenni hlibopekarnoi yakosti ozimoї m'yakoї pshenici [The role of varieties in increasing the bread quality of winter wheat] *Zbirnik naukovih prac' SGI-NCNS*. Odesa, 18, 11–23. [in Ukrainian].
4. Kozub, N. O., Sozinov, I. O., Karelov, A. V., Bidnyk, H. Ya., Demianova, N. O., Blium, Ya. B., Sozinov, O. O. (2015). Poshyrenist pshenychno-zhytnikh translokatsii 1VL.1RS i 1AL.1RS u sortiv pshenytsi miakoi ozymoї ukrainskoi selekcii. [Prevalence of wheat-rye translocations 1BL.1RS and 1AL.1RS in soft winter wheat varieties of Ukrainian selection] *Zakhyst i karantyn roslyn*. 61. 148–153. [in Ukrainian].
5. Rabinovich, S. V. (1998) Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*. 100. 323–340. [in Ukrainian].
6. Kovtunen, V. Ya., Tymofeev, V. B., Dudka, L. F., Holdvarh, B. A. (2008) Copta ozymoї pshenytsi miakoi, sozdannye s uchastyem trytkale [Varieties of soft winter wheat, created with the participation of triticale]. *Problemy pidvyschennia adaptivnoho potencialu systemy roslynnytstva u zviazku zi zminamy klimatu: Tez.dop. mizhnar. nauk. konf.; m. Bila Tserkva*. 39–40. [in Russian].
7. Vlasenko, V. A., Koliuchiy, V. T., Kozub, N. O., Sobko T. O. (2006) Seleksiina tsinnist pshenychno-zhytnoi translokatsii 1AL/1RS pry stvorenni sortiv ozymoї miakoi pshenytsi. [Selection value of wheat-rye translocation 1AL / 1RS in the development of winter soft wheat varieties] *Nauk.-tekhn. biul. Myronivskoho in-tu pshenytsi*. 5. 84–94. [in Ukrainian].
8. Sebesta, E. E., Wood, E. A. (1978). Transfer of green bug resistance from rye to wheat with X-rays. *Agron. Abstr.* 61–62. [in Ukrainian].
9. Kozub, N. O., Sozinov, I. O., Bidnyk, H. Ya., Demianova, N. O., Blium, Ya. B., Sozinov, O. O. (2016). Stvorennia linii pshenytsi miakoi ozymoї z rekombinantnym plechem 1RS yak dzherela novykh poiednan heniv stiikosti proty zbudnykiv khvorob i shkidnykiv. [Creation of soft winter wheat lines with recombinant 1RS shoulder as a source of new combinations of resistance genes against pathogens and pests] *Zakhyst i karantyn roslyn*. 62. 143–150. [in Ukrainian].
10. Sebesta, E. E., Wood, E. A. [et. al.] (1978). Registration of Gaucho Greenbug-resistant triticale germplasm. *Grop Sci*. 34. 1428. [in Ukrainian].
11. Litvinenko, M. A., Topal, M. M., Scherbina, Z. V., Zorun'ko, V. I. (2016). Selekcijna cinnist' pshenychno-zhytnih translokacij 1AL/1RS, 1BL/1RS v umovah pivdnia Ukraini [Selective value of wheat-rye translocations 1AL / 1RS, 1BL / 1RS in southern Ukraine] *Suchasni napryami selekcijnogo udoskonalennya pshenici: Mizhnarodna naukoivo-praktichna konf. prisvyachena 100-richchyu selekcii pshenici v insti-tuti SGI – NC NS* Odesa, 2016. 107–109. [in Ukrainian].
12. Topal, M. M. (2014). Adaptivni vlastyivosti ta produktyvnist sortiv i linii z pshenychno-zhytnimy translokatsiiami v umovakh Pivdnia Ukrainy. [Adaptive properties and productivity of varieties and lines with wheat-rye translocations in the South of Ukraine] *Zbirnyk naukovykh prats SHI – NC NS*. 23 (63). 88–99. [in Ukrainian].
13. Kozub, N. O., Sozinov, I. O., Koluchiy, V. T., Vlasenko, V. A., Sobko, T. O., Sozinov, O. O. (2005). связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. *Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы*. 1989. С. 138–150.
17. Доспехов Б. А. *Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований*. 5-е изд., доп. и перераб. 1985. 351 с.
18. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. 1973. 318 с.
19. Зайцева Г. П., Анікіна Г. С., 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.

- Identification of 1AL/1RS translocation in winter common wheat varieties of Ukrainian breeding. *Tsitol Genet.* 39. 20–24. [in Ukrainian].
14. Kyrychenko, F. H., Nefedov, A. V., Lytvynenko, N. A. (1980). Rol selektsyy v povyshenyy produktiv-nosty y uluchshenyy druhykh pryznakov y svoistv ozymoi pshenytsy v stepy USSR. [The role of breeding in increasing productivity and improving other traits and properties of winter wheat in the steppe of the Ukrainian SSR] *Nauchn. tr. VSHY, t XVII, Selektysia pshenytsy na yuhe Ukrainy, Odessa.* 45–56. [in Russian].
 15. Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur. *Zernovi, krupiani ta zernobobovi.* Kyiv. 2001. 66. [in Ukrainian].
 16. Poperelia, F. A. (1989). Polymorfyzm hlyadyna yeho sviaz s kachestvom zerna, produktivnostiu y adaptynmys voistvamy sortov miakhkoj ozymoi pshenyts. [Gliadin polymorphism and its relationship with grain quality, productivity and adaptive properties of soft winter wheat varieties] *Selektysia, semenovodstvo y yntensyvnaia tekhnolohyia vozdelvanyia ozymoi pshenytsy.* 138–150. [in Ukrainian].
 17. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy).* 5-e izd., dop. ipererab. Moskva, Agroprom-izdat, 352. [in Russian]
 18. Rokitskiy P. F. (1973). *Biologicheskaya statistika.* Minsk : Vysshayanayka, 318. [in Russian].
 19. Zaitseva, H. P., Anikina, H. Ye., Tverdokhlib, O. V., Popov, V. M. (2015). Poshyrennia pshenychno-zhytnoi translokatsii v vrazkakh pshenytsi miakoi ozymoi (Triticum AestivumL.) ukrainskoi selektsii. [Distribution of wheat-rye translocation in samples of soft winter wheat (Triticum Aestivum L.) of Ukrainian selection] *Fakty eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv.* 17. 303–307. [in Ukrainian].

UDC 633.11.1:631.527:631.524.85:631.523:664.6/7:57.085.2

Lytvynenko M. A., Holub Ye. A., Fanin Ya. S. Influence of wheat-rye translocations on yield and productivity elements of soft winter wheat in southern Ukraine.

Grain Crops. 2022. 6 (1). 36–47.

Plant Breeding and Genetics Institute at the National Center of Seeds and Cultivar Investigation, 3 Ovidiopolska Road St., Odessa, 65036, Ukraine

Topicality. The level of genetic yield potential and adaptive properties of modern bread winter wheat varieties at this stage of breeding development is at a fairly high level. So breeding, improvement of bread winter wheat is becoming increasingly difficult. For this purpose, the creation and identification of new genetic sources of valuable traits and creation of genetic diversity, evaluation and selection of desired genotypes is extremely relevant. **Issues.** Introduction of alien translocations into the gene pool of bread winter wheat can serve as one of such sources of new original genetic material. However, the effects of these translocations are manifested to varying degrees depending on the genetic environment of hybrids and agroclimatic conditions of genotype selection. **Aim.** To compare the changes in the yield of recombinant lines and plant productivity elements based on their drought and heat tolerance depending on their genetic effects of wheat-rye translocations (WRT) 1AL.1RS and 1BL.1RS. To determine the use effectiveness of each WRT in order to create more perfect varieties of bread winter wheat under the conditions of soil-air drought in the Steppe zone of Ukraine.

Materials and Methods. In 2010-2020, field trials were carried out on the Institute's fields on the by black fallow as the annual predecessor with the optimal agricultural background for breeding work. During the analysis of experimental data, all changes in meteorological conditions over the years of research were taken into account. In general, weather conditions were arid, which is typical for the Steppe zone. The studies of 112 lines (9.2 %) were carried out in the Department of Genetic Basis of Breeding of the Plant Breeding and Genetics Institute at the National Center of Seeds and Cultivar Investigation led by A. I. Rybalka, the rest 1093 lines (90.8 %) were studied in the Institute of Plant Protection NAAS led by N. A. Kozub and I. O. Sozinov. The material of competitive variety trials was tested on the presence of translocations and their state by DNA markers in the Department of General and Molecular Genetics of the the Plant Breeding and Genetics Institute at the National Center of Seeds and Cultivar Investigation led by V. I. Fait. Mathematical processing and analysis of the study results were performed using the methods of B. A. Dospekhov and P. F. Rokitskiy, and with Microsoft Excel 2007. **Results.** It was established that genetic effects of the most widespread in the world breeding practice wheat-rye translocations 1AL.1RS and 1BL.1RS are considerably modified by features of their interaction in genetic environment and depending on agroclimatic conditions of growing introgressive geno-

types. The positive effect of 1AL.1RS on the yield, total and productive tillering, and head productivity elements was significantly revealed due to simultaneous positive effect of translocation on drought and heat tolerance of plants. As a result of complete breeding cycle, a series of bread winter wheat varieties was developed on the material of 1AL.1RS, such as Zhytnytsia Odeska, Oktava Odeska, Liha Odeska, Duma Odeska, Versiia Odeska, which provided 10–15 % increase in yield to standards according to the station and state variety testing. These varieties are listed in the State Register of Ukraine and Moldova.

Conclusions. The use of WRT 1AL.1RS is perspective for further bread winter wheat breeding, and in the the Plant Breeding and Genetics Institute at the National Center of Seeds and Cultivar Investigation as one of the next stages of improvement of bread winter wheat varieties for arid conditions of the South of Ukraine. The use of 1BL.1RS in wheat breeding in the region is less promising method, but does not exclude the possibility of obtaining a positive result in a favorable combination with highly adapted local varieties.

Keywords: *bread winter wheat, recombinant lines, yield, wheat-rye translocations 1AL.1RS and 1BL.1RS.*