

УДК 633.111.1:664.6/7:631.527:631.523

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.39150

## ЕФЕКТИ ПШЕНИЧНО – ЖИТНИХ ТРАНСЛОКАЦІЙ 1AL/1RS І 1BL/1RS НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

© М. А. Литвиненко, М. М. Топал

Досліджено вплив транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS на хлібопекарські властивості борошна у сортів пшениці м'якої озимої. Встановлено генетичні особливості проявлення показників якості зерна у залежності від взаємодії генотипів з ПЖТ 1AL/1RS, 1BL/1RS та умовами зовнішнього середовища. Виявлено мінливість хлібопекарських властивостей борошна за рахунок змін співвідношення клейковинних білків у сортів із ПЖТ 1AL/1RS, 1BL/1RS при різних рівнях білковості зерна

**Ключові слова:** пшениця, сорт, 1AL/1RS; 1BL/1RS транслокації, якість зерна, хлібопекарські властивості борошна

*The effects of translocations 1AL/1RS, 1BL/1RS on baking quality of bread winter wheat varieties were investigated. It was established the genetic features of manifestation of grain quality parameters depending on interaction of genotypes with translocations 1AL/1RS, 1BL/1RS and environmental conditions. There were identified the variability of baking quality due to variation the ratio of gluten proteins in varieties with 1AL/1RS, 1BL/1RS at different levels of protein content in grain*

**Keywords:** wheat, variety, 1AL/1RS; 1BL/1RS translocations, grain quality, baking quality

### 1. Вступ

Значну кількість агрономічно-цінних генів було перенесено від жита (*Secale cereale* L.) до близького співродича пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). Частку передано через пшенично-житні транслокації 1AL/1RS, 1BL/1RS, які локалізовані у великій кількості сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої. Вказані транс-локації, в пшеничному генотипі, в залежності від умов зовнішнього середовища підвищують урожайність, зимостійкість, посухостійкість, забезпечують стійкість до грибкових хвороб та деяких шкідників, але нажалі вони негативно впливають на якість зерна та хлібопекарські властивості борошна.

### 2. Літературний огляд

Пшенично-житні транслокації (ПЖТ) 1AL/1RS і 1BL/1RS широко використовується в багатьох селекційних програмах пшениці м'якої озимої і ярої і є прикладом успішного використання чужорідного ресурсу для поліпшення культури [1, 2]. Ці транслокації викликають найбільший інтерес у селекціонерів із-за позитивного генетичного впливу на господарські і біологічні цінні ознаки і властивості, як то – продуктивність, стійкість до біотичних і абіотичних факторів [3–5]. Проте, крім цих позитивних ефектів ПЖТ містять алель *Sec-1*, який контролює синтез житніх білків секалінів з негативним впливом на реологічні властивості тіс-

та і хлібопекарські властивості борошна у пшениці [6]. У літературі указується на деякі відмінності у величинах і напрямках ефектів транслокації короткого плеча жита 1RS у залежності від її локалізації на довгому плечі хромосоми 1AL, 1BL, 1DL. Найбільше зниження якості зерна і його хлібопекарських властивостей спостерігається у генотипів із транслокацією 1DL/1RS, менший негативний вплив – 1BL/1RS і найменший – 1AL/1RS [1, 7, 8]. Крім цього ефекти ПЖТ у значній мірі модифікуються, як генетичними факторами залучених в гібридизацію батьківських форм так і конкретними характеристиками умов вирощування рослин [9, 10]. Селекційну цінність та порівняння пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS на якість зерна та хлібопекарські властивості борошна в умовах степової зони України майже не досліджували.

### 3. Мета досліджень

Дослідити та порівняти генетичні ефекти пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS і 1BL/1RS на білковість зерна та хлібопекарські властивості борошна у сортів пшениці м'якої озимої в умовах півдня України.

### 4. Матеріал і методика досліджень

Матеріалом для дослідження слугували сорти української селекції із пшенично-житніми тран-

сло-каціями 1AL/1RS, 1BL/1RS (табл. 1). Сорти висіва-лись суцільним способом з обліковими ділянками 5–10 м<sup>2</sup> в 3-кратній повторності. Якість зерна та хлібопекарські властивості борошна визначались у відділі генетичних основ селекції СГІ – НЦНС (Рибалка О. І., Парфентьев М. Г., Лифенко Л. С.). Фракційний склад клейковинних біл-

ків (за Осборном) визначали в лабораторії біохімії рослин СГІ – НЦНС (Молодченкова О. О.).

Абсолютна гомогенність сортів за транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS встановлена за допомогою молекулярних маркерів (провід. наук. співроб. відділу загальної та молекулярної генетики СГІ – НЦНС Галаєв О. В.).

Таблиця 1

Список сортів використаних в експерименті

Сорт (установа оригінатор)	*ПЖТ	Сорт (установа оригінатор)	ПЖТ
Куяльник (СГІ)	–	Сирена од. (СГІ)	–
Княгиня Ольга (СГІ)	1AL/1RS	Щедрість од. (СГІ)	1BL/1RS
Вихованка од. (СГІ)	1AL/1RS	Калинова (МІП; ІФРiГ)	1BL/1RS
Золотоколоса (ІФРiГ; МІП)	1AL/1RS	Колос Мирон.(МІП; ІФРiГ)	1BL/1RS
Колумбія (ІФРiГ; МІП)	1AL/1RS	Сніжана (МІП; ІФРiГ)	1BL/1RS
Сміла (ІФРiГ; МІП)	1AL/1RS	–	–

\*ПЖТ – пшенично-життя транслокація

СГІ – Селекційно-генетичний інститутт – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААНУ

ІФРiГ – Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ

МІП – Миронівський інститут пшениці імені В.М.Ремесла НААНУ

### 5. Кліматичні умови в роки досліджень

Сезон вирощування пшениці озимої 2011/12 року характеризувався екстремальними умовами впродовж всієї вегетації рослин. Посушливі умови другої половини літа та осені 2011р. зумовлювали недружні сходи та затримку фази кушіння. Впродовж безсніжної зими було зафіксовано максимальну низьку температуру у вузлі кушення рослин до –13, –14 °С. Весняно-літня вегетація пшениці озимої проходила при значному дефіциті ґрунтової вологи. Невеликі дощі, першої половини вегетації сприяли розвитку кореневої системи тільки у верхніх шарах ґрунту. Урожай сформувався за низького стеблостою з малою кущистістю та низькою урожайністю. При таких умовах сформувався оптимальний рівень білковості в межах 13,5–16,6 %.

Вирощування пшениці озимої в 2012/13 р. в осінній та зимовий періоди характеризувався сприятливими погодними умовами для отримання дружних сходів та розвитку пшеничної рослини, а весняно – літня вегетація проходила за незначного дефіциту ґрунтової вологи. При цьому сформувався високий рівень урожайності із добре виповненим зерном та оптимальним рівнем стеблостою на 1 м<sup>2</sup>. В період збирання врожаю виникла проблема з великою кількістю дощів, які викликали часткове проростання зерна на пні. Попри високу урожайність вміст білку в зерні був нижчий ніж в попередньому році і складав в середньому 9 %.

2013/14 рік мав схожі погодні умови із 2012/13 роком в осінній та зимовий періоди, але весняно-літня вегетація проходила при значному дефіциті вологи. Сформувався середній рівень урожайності, а вміст білка в середньому складав 11 %.

### 6. Результати досліджень та їх обговорення

За 3 роки досліджень кліматичні умови були контрастними, що дало можливість оцінити та порівняти сорти, які містять транслокації 1AL/1RS,

1BL/1RS за якістю зерна, фізичними властивостями тіста й хлібопекарськими властивостями борошна в екстремальних та оптимальних умовах вирощування та розкрити їхній генетичний потенціал формування якості. За контроль слугували високоякісні сорти без транслокацій – Куяльник, Сиренна одеська.

За вмістом білка по рокам спостерігається висока диференціація, але якщо розглядати кожен рік окремо, значної різниці між сортами з транслокаціями та без транслокацій не виявлено (табл. 2). В 2012 р. сорт Калинова мав найвищий вміст білка 16,2 %, але в 2013 році його переваги не встановлено. Протилежна ситуація спостерігається у сортів Куяльник, Сирена од. – найменша кількість білка в 2013 р., а в 2012 р. та 2014 р. на рівні з іншими сортами. Така мінливість пов'язана з генетичними особливостями сортів за реакцією на погодні умови та агрофон.

Негативний вплив ПЖТ незалежно від їх типу в досліджених сортах відображається на якості білка в порівнянні із сортами контролю. При визначення якості білка методом седиментації SDS<sub>30</sub> в 2012 та 2014 роках коли кількість білка сягала вище 11 % проявляється висока диференціація та відмінності між сортами з транслокаціями та сортами без них. Так, в ці роки показник SDS седиментації у сортів без транслокації сягав високого рівня 76–92 мл., в порівнянні з сортами із ПЖТ: 1AL/1RS 37–63 мл., 1BL/1RS 38–57 мл. Протилежно інші результати отриманні в 2013 році коли вміст білку знаходився на низькому рівні (в середньому до 9 %). Сорти контролю Куяльник, Сирена од. за показниками седиментації (43–44 мл) були трохи вищі за сорти із ПЖТ 1BL/1RS (31–36 мл) та не відрізнялись від сортів із транслокацією 1AL/1RS (39–45 мл). Таким чином, метод седиментації добре виявляє диференціацію за якістю білка між сортами з транслокаціями та без них в роки формування достатньої кількості білка, а в роки із низьким вмістом білка він не

спрацює і не показує за рахунок чого відбуваються зміни показників якості.

Подальші поглибленні дослідження показують, що характер змін якості у сортів має зв'язок із структурними змінами фракційного складу білків, особливо це стосується водорозчинної фракції білків альбумінів. При оптимальному вмісті білка в 2012, 2014 роках у сортів незалежно від типу транслокації спостерігається підвищений вміст альбумінів від 19,3–23,3 % і 17,9–22,2 % відповідно, на відмінну від сортів без транслокацій 14,5 % і 15,5 % відповідно. Отже наявність транслокації в геномі пшениці викликає збільшення кількості водорозчинних білків що в цілому негативно впливає на хлібопекарські властивості. І цей негативний вплив закономірно проявляється на всіх досліджуваних сортах з транслокаціями (табл. 2, 3, рис. 2). Крім цього, як уже відмічалось самі транслокації несуть аель Sec-1, який

контролює біосинтез запасних білків жита – секалінів і має сильний негативний ефект на хлібопекарські властивості борошна пшениці [6]. В основному це погіршення пов'язано з нездатністю білків секалінів утворювати з пшеничними білками нерозчинні високо-полімерні протеїнові комплекси, які є основою формування клейковини з високими фізичними показниками якості [11].

Проте як виявилось в 2013 році при низькому рівні білку (до 9 %) у сортів без ПЖТ Сирена од та Куяльник спостерігається підвищення водорозчинних білків альбумінів на рівні із сортами з транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS. Такий високий вміст альбумінів у сортів без транслокації сформувався за рахунок зниження білків гліадинів та глютенінів. При таких умовах і рівних співвідношеннях фракційних білків у сортів з ПЖТ та без них метод седиментації не виявляє відмінності у якості білку.

Таблиця 2

Показники якості зерна у сортів з транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS

Сорт	Білок, %			†SDS <sub>30</sub> , мл			Альбуміни, %		
	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.
Контроль									
Сирена од.	14,7	8,6	11,7	76	43	92	13,2	21,6	12,2
Куяльник	14,3	8,2	11	86	44	85	14,5	19,4	15,5
<i>В середньому:</i>	14,5	8,4	11,4	81	43,5	88,5	13,9	20,5	13,9
Сорти із ПЖТ 1AL/1RS									
Княгиня Ольга	13,9	9,0	11,4	63	44	65	23,6	28,1	21,5
Вихованка од.	14,5	9,5	10,4	60	45	67	19,0	25,5	20,2
Колумбія	13,5	9,6	11,2	37	40	48	19,7	20,5	17,9
Золотоколоса	14,2	9,5	10,8	41	40	51	18,5	21,9	18,1
Сміла	14	9,0	–	52	39	–	19,3	20,4	–
<i>В середньому:</i>	14,0	9,3	11,0	50,6	41,6	57,8	20,0	23,3	19,4
Сорти із ПЖТ 1BL/1RS									
Щедрість од.	13,5	9,4	10,1	40	31	50	23,3	23,7	22,2
Калинова	16,2	9,5	–	57	33	–	20,9	22,8	–
Колос Мир.	14,9	8,8	–	49	36	–	20,8	25,0	–
Сніжана	14,6	8,9	–	43	34	–	21,2	20,7	–
<i>В середньому:</i>	14,8	9,2	–	47,3	33,5	–	21,6	23,1	–

Примітка: †SDS<sub>30</sub> – sodium dodecyl sulfate sedimentation

Але попри негативний вплив транслокацій у сортів проявляється диференціація за хлібопекарськими властивостями. І це в першу чергу пов'язано із мінливістю гліадинової та глютенінової фракцій. Сорти без транслокації при зниженні білку мають тенденцію до зниження якості зерна та хлібопекарських властивостей борошна. А у сортів із транслокаціями при зниженні білку спостерігається покращення хлібопекарських властивостей борошна. Таке поліпшення відбувається за рахунок зниження білків глютенінів і підвищення білків гліадинів. Ця тенденція спостерігається у сортів з ПЖТ не залежно від походження сорту. Як тільки у цих сортів відбувається підвищення вмісту білка (2012, 2014 рр.), разом із цим підвищується вміст глютенінів, одразу знижується хлібопекарські властивості борошна (табл. 3).

Ці парадоксальні зміни хлібопекарських властивостей у сортів з ПЖТ можна пояснити наступним

чином. Як відомо в формуванні високоякісного хліба важливу роль відіграє вміст клейковинних білків гліадинів та глютенінів, які відповідають за формування каркасу тіста та за його фізичні властивості, і від їхнього співвідношення залежить формування таких важливих складових, як еластичність, пружність, розтяжність, в'язкість [12]. Гліадини забезпечують розтяжність та в'язкість тіста, а глютеніни формують пружність та еластичність тіста. При цьому для виготовлення хліба важливим критерієм є не сама розтяжність (P) і пружність (L) тіста а їх співвідношення (P/L) (рис. 1.). Індекс P має високий коефіцієнт успадкування і може контролюватися селекціонером, а індекс L має дуже низьке успадкування і на пряму залежить від умов вирощування, внесення доз азотних добрив в період вегетації пшениці. Тісний взаємозв'язок між глютеніном та пружністю тіста (P) і гліадином та розтяжністю (L) тіста встановлено на сортах із транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS.



Рис. 1. Альвеограми борошна пшениці при різному співвідношенні P/L

Таблиця 3

Вміст клейковинних білків та хлібопекарські властивості борошна у сортів із ПЖТ 1AL/1RS і 1BL/1RS

Сорт	Гліadini, %			Глютеніни, %			Глют./Гліад.			P/L <sup>#</sup>			Об'єм хліба, см <sup>3</sup>			Оцінка хліба, бал		
	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.	2012р.	2013р.	2014р.
Сирена од.	25,3	28,5	17,5	31,7	27,0	37,9	1,3	1,0	2,2	0,8	0,8	0,7	1540	1500	1580	4,4	4,4	4,6
Куяльник	30,2	23,0	20,4	30,2	28,3	28,6	1,0	1,2	1,4	1,2	1,1	1,2	1720	1340	1520	5,2	4,5	4,3
Сорти із ПЖТ 1AL/1RS																		
Княгиня Ольга	26,8	26,4	19,3	26,9	23,2	29,3	1,0	0,9	1,5	1,4	1,0	1,0	1200	1360	1400	2,9	3,9	3,4
Вихованка од.	21,9	26,1	22,0	29,7	27,4	26,5	1,4	1,1	1,2	0,8	1,0	1,2	1200	1380	1420	2,9	4,6	3,7
Колумбія	23,9	29,5	25,6	27,9	23,7	25,2	1,2	0,8	1,0	1,7	1,5	1,7	1140	1220	1140	2,4	3,7	2,4
Золотоколоса	25,6	28,4	24,4	28,9	25,1	24,2	1,1	0,9	1,0	1,6	-	1,6	1060	-	1300	2,3	-	3,1
Сміла	25,2	30,4	-	29,1	23,0	-	1,2	0,8	-	1,1	1,5	-	1180	1260	-	2,8	3,7	-
Сорти із ПЖТ 1BL/1RS																		
Щедристь од.	23,2	29,2	17,2	28,4	21,0	30,3	1,2	0,7	1,5	1,3	0,8	0,9	1080	1260	1080	2,6	3,7	2,3
Калинова	26,2	28,8	-	25,4	20,9	-	1,0	0,7	-	0,9	0,8	-	1220	1420	-	3	4,4	-
Колос Мир	26,9	28,0	-	26,1	22,7	-	1,0	0,8	-	0,9	1,3	-	1060	1120	-	2,7	3,3	-

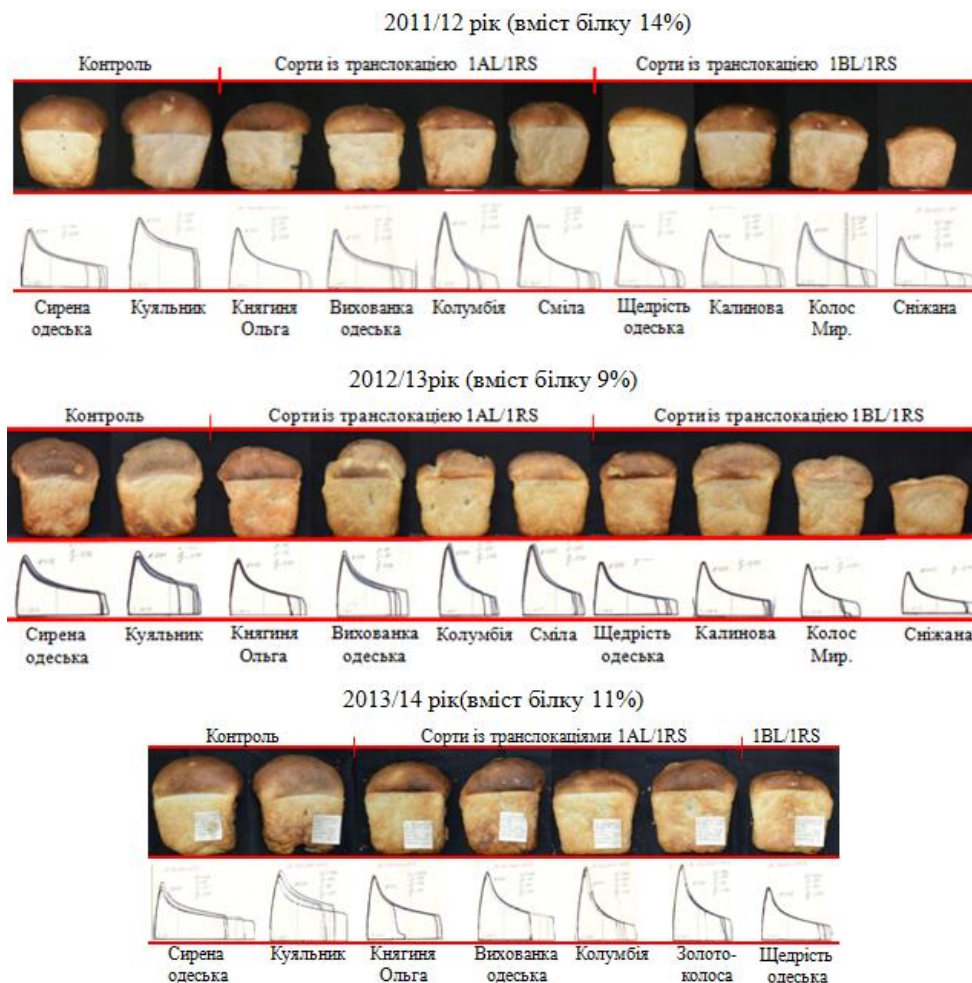


Рис. 2. Результати пробної випічки сортів із транслокаціями 1AL/1RS і 1BL/1RS (2011–2014 рр.)

В 2012 році при 14 % білку вміст гліадинів мав однаковий або менший відсоток по відношенню до глютенінів. В цьому випадку сформувався низький об'єм хліба і відповідно низька оцінка хліба в порівнянні із сортами без транслокацій (табл. 3, рис. 2). В 2013 році при 9 % білку спостерігалось зниження глютенінів і підвищення гліадинової фракції у всіх сортів з транслокаціями, що сприяло більшій розтяжності тіста (L) та збільшенню об'єму хліба та покращенню його хлібопекарних властивостей. Поліпшення хлібопекарських властивостей борошна відбулося закономірно у всіх сортів із транс-локаціями, в порівнянні з попереднім 2012 роком, а сорти Вихованка од. (1AL/1RS) та Калинова (має 1BL/1RS) в цей рік знаходились на рівні сортів контролів. В 2014 році при 11 % білка як і в 2012 році вміст глютенінів знов підвищився або знаходився на рівні гліадинів. При такому зростанні виросла пружність тіста і знизилась його розтяжність, що викликало погіршення хлібопекарських властивостей борошна.

В даних дослідженнях за показниками сили борошна (W) та індексу еластичності клейковини (Ie) не спостерігається суттєвої різниці в ефектах на хлібопекарські властивості борошна між транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS

Індекс еластичності клейковини виявився постійним за роки досліджень для кожного сорту. Показник сила борошна показав високу мінливість, що унеможливило реально оцінити хлібопекарські властивості борошна. Цей показник добре виявляє різницю сортів із житніми транслокаціями й без них, коли рівень білку складає більше 13 %. У 2012 році при високому рівні білковості зерна 14 % встановлено перевагу сортів без транслокації над сортами із транслокаціями за силою борошна. В 2013, 2014 роках переваги при відносно низьких рівнях білка в зерні контрольних сортів за силою борошна над сортами із транслокаціями не встановлено.

## 7. Висновки

Наявність пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS у сортах пшениці м'якої озимої негативно впливають на якість зерна та його хлібопекарські властивості борошна, за рахунок підвищеної кількості водорозчинних білків: альбу-мінів та секалінів(алель Sec-1) від жита.

Не виявлено суттєвих відмінностей між сортами із ПЖТ 1AL/1RS та сортами із ПЖТ 1BL/1RS за ефектами на хлібопекарські властивості борошна.

У сортів із транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS спостерігається покращення хлібопекарських властивостей борошна при зниженні білків глютенінів і підвищенні білків гліадинів, що сприяло більшій розтяжності тіста, збільшенню об'єму хліба та покращенню його хлібопекарних властивостей.

## Література

1. Graybosch, R. A. Uneasy unions: Quality effects of rye chromatin transfers to wheat [Text] / R. A. Graybosch // Journal of Cereal Science. – 2001. – Vol. 33, Issue 1. – P. 3–16. doi: 10.1006/jcrs.2000.0336

2. Rabinovich, S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. [Text] / S. V. Rabinovich // Euphytica. – 1998. – Vol. 100. – P. 323–340.

3. Zeller, F. J. Broadening the genetic variability of cultivated wheat by utilizing rye chromatin [Text] / F. J. Zeller, S. K. L. Hsam; S. Sakamoto (Ed.) // Proc. Int. Wheat Genet. Symp., 6th. Kyoto, 1983. Plant Germplasm Inst., Kyoto Univ., Kyoto, Japan, 1983. – P. 161–173.

4. Villareal, R. L. The effect of chromosome 1RS·1BL translocation on the yield potential of certain spring wheat (*Triticum turgidum* L.) [Text] / R. L. Villareal, S. Rajaram, A. Mujeeb-Kazi, E. del Toro // Plant Breeding. – 1991. – Vol. 106, Issue 1. – P. 77–81. doi: 10.1111/j.1439-0523.1991.tb00482.x

5. Топал, М. М. Адаптивні властивості та продуктивність сортів і ліній пшениці озимої з пшенично-житніми транслокаціями в умовах півдня України [Текст] / М. М. Топал // Збірник наукових праць СГП. – 2014. – Вип. 23. – С. 88–99.

6. Zeller, F. Veränderung der Backeigenschaften der Weizen-Roggen Chromosomen- Translocation 1B/1R [Text] / F. Zeller, G. Gunzel, G. Fischbeek, P. Gersternkon, D. Weipert // GetreideMchl. Brot. – 1982. – Vol. 36. – P. 141–143.

7. Kumlay, A. M. Understanding the Effect of Rye Chromatin in Bread Wheat [Text] / A. M. Kumlay, P. S. Baenziger, K. S. Gill, D. R. Shelton, R. A. Graybosch, A. J. Lukaszewski, D. M. Wesenberg // Crop Science. – 2003. – Vol. 43, Issue 5. – P. 1643–1651. doi: 10.2135/cropsci2003.1643

8. Graybosch, R. A. Comparative flour quality and protein characteristics of 1BL/1RS, and 1AL/1RS wheat-rye translocation lines [Text] / R. A. Graybosch, C. J. Peterson, L. E. Hansen, D. Worrall, D. R. Shelton, A. Lukaszewski // Journal of Cereal Science. – 1993. – Vol. 17, Issue 2. – P. 95–106. doi: 10.1006/jcrs.1993.1010

9. Литвиненко, М. А. Ефект транслокації 1AL/1RS на морозо- зимостійкість та урожайність у ліній F5 пшениці м'якої озимої [Текст] / М. А. Литвиненко, М. М. Топал // Збірник наукових праць СГП. – 2013. – Вип. 21. – С. 44–52.

10. Kim, W. Agronomic effect of wheat-rye translocation carrying rye chromatin (1R) from different sources [Text] / W. Kim, P. S. Jonson, P. S. Baenziger et al. // Crop Science. – 2004. – Vol. 44, Issue 4. – P. 1254–1258. doi: 10.2135/cropsci2004.1254

11. Рыбалка, А. И. R-глиадины – проламины ржи, синтезирующие в эндосперме пшеницы [Текст] / А. И. Рыбалка, Д. Д. Казарда, А. А. Созинов // Сельскохозяйственная биология. – 1985. – № 2. – С. 34–42.

12. Рыбалка, О. И. Quo vadis, селекція пшениці на якість зерна? [Текст] / О. И. Рыбалка // Збірник наукових праць СГП. – 2012. – Вип. 19. – С. 6–25.

## References

1. Graybosch, R. A. (2001). Uneasy unions: Quality effects of rye chromatin transfers to wheat. Journal of Cereal Science, 33 (1), 3–16. doi: 10.1006/jcrs.2000.0336

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

3. Zeller, F. J., Hsam, S. K. L.; Sakamoto, S. (Ed.) (1983). Broadening the genetic variability of cultivated wheat by utilizing rye chromatin. Proc. Int. Wheat Genet. Symp. 6th. Kyoto, Japan. Plant Germplasm Inst., Kyoto Univ., Kyoto, Japan. 161–173.

4. Villareal, R. L., Rajaram, S., Mujeeb-Kazi, A., E. del Toro (1991). The effect of chromosome 1RS·1BL translocation on the yield potential of certain spring wheat (*Triticum tur-*

gidum L.). Plant Breeding, 106 (1), 77–81. doi: 10.1111/j.1439-0523.1991.tb00482.x

5. Topal, N. N. (2014). Adaptive properties and productivity of varieties and lines of bread winter wheat with wheat-rye translocations in the south of Ukraine. Collected scientific articles of PBGI – NCSCI, 23, 88–99.

6. Zeller, F., Gunzel, G., Fischbeek, G., Gersternkon, P., Weipert, D. (1982). Veränderung der Backeigenschaften der Weizen-Roggen Chromosomen-Translocation 1B/1R GetreideMchl. Brot, 36, 141–143.

7. Kumlay, A. M., Baenziger, P. S., Gill, K. S., Shelton, D. R., Graybosch, R. A., Lukaszewski, A. J., Wesenberg, D. M. (2003). Understanding the effect of rye chromatin in bread wheat. Crop Science, 43 (5), 1643–1651. doi: 10.2135/cropsci2003.1643

8. Graybosch, R. A., Peterson, C. J., Hansen, L. E., Worrall, D., Shelton, D. R., Lukaszewski, A. (1993). Compar-

ative flour quality and protein characteristics of 1BL/1RS, and 1AL/1RS wheat-rye translocation lines. Journal of Cereal Science, 17 (2), 95–106. doi: 10.1006/jcrs.1993.1010

9. Litvinenko, M. A., Topal, M. M. (2013). Effect of wheat-rye translocation 1AL/1RS at expression frost resistance, winter hardness and yield of lines F5 of bread winter wheat. Collected scientific articles of PBGI – NCSCI, 21, 44–52.

10. Kim, W., Jonson, P. S., Baenziger, P. S. et al. (2004). Agronomic effect of wheat-rye translocation carrying rye chromatin (1R) from different sources Crop Science, 44 (4), 1254–1258. doi: 10.2135/cropsci2004.1254

11. Rybalka, A. I., Kazarda, D. D., Sozinov, A. A. (1985). R-gliadins - prolamins of rye, synthesizing in wheat endosperm. Agricultural biology, 2, 34–42.

12. Rybalka, A. I. (2012). Quo vadis, wheat breeding for grain quality?. Collected scientific articles of PBGI – NCSCI, 19, 6–25.

Дата надходження рукопису 25.02.2015

**Литвиненко Микола Антонович**, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, завідувачий відділом, Відділ селекції та насінництва пшениці, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна, 65036

**Топал Микола Миколайович**, науковий співробітник, Відділ селекції та насінництва пшениці, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна, 65036

УДК:633.111.1:631.527.54:631.527.541

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.39232

## ВЛИЯНИЕ ЯРОВОГО КОМПОНЕНТА НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХОЗЯЙСТВЕННОГО УРОЖАЯ У ЯРОВО-ОЗИМЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

© Н. А. Литвиненко, Р. В. Соломонов

*На рекомбинантных озимых линиях от ярово-озимых гибридов пшеницы мягкой озимой установлены наиболее важные факторы, признаки и свойства, влияющие на характер формирования биологического и хозяйственного урожая. Определены генетические пулы яровых сортообразцов как наиболее эффективные генетические источники ценных признаков и свойств в селекции озимой пшеницы на юге Украины*

**Ключевые слова:** пшеница, линии, ярово-озимые гибриды, биологический и хозяйственный урожай

*Most important factors, characteristics and features that have an impact on specific biological and grain yield formation were determined on the recombinant winter lines from wheat spring x winter hybrids. Genetic pools of spring wheat samples as most valuable genetic sources for winter wheat breeding in the south Ukraine region were estimated*

**Keywords:** wheat, lines, spring x winter hybrids, biological and grain yield

### 1. Введение

Использование образцов пшеницы мягкой яровой в селекционном улучшении сортов озимой пшеницы известно во многих регионах и научных учреждениях мира [1]. Наиболее успешным примером такого использования является создание сорта Безостая 1в Краснодарском НИИ сельского хозяйства (Россия) [2], и результаты целого этапа селекции пшеницы озимой в Селекционно-генетическом институте – Национальном центре семеноведения и сортоизучения (СГИ – НЦСС) [3].

### 2. Обзор литературы

Из опыта селекционной работы СГИ – НЦСС вытекает важная особенность, что при огромном ко-

личестве образцов яровой пшеницы, которые использовались в скрещиваниях с озимыми сортами и линиями, практические результаты в создании сортов пшеницы мягкой озимой было достигнуто с участием в гибридизации единичных образцов яровой пшеницы Североамериканского происхождения или селекции Международного центра по улучшению кукурузы и пшеницы (СИММУТ) [4].

Привлечение этих образцов в программы селекции пшеницы озимой на юге Украины было связано, прежде всего с поиском эффективных генетических источников короткостебельности [5]. Однако оказалось, что гены короткостебельности Норин 10 [6] от яровых американских, мексиканских и индийских образцов, при введении в озимый генофонд