

Зав'язування зерен *Triticum Aestivum* L. залежно від умов року при схрещуванні сортів із 1AL.1RS та 1BL.1RS транслокаціями

Кириленко В. В.¹, Гуменюк О. В.¹, Дубовик Н. С.², Сабадин В. Я.², Трохимчук А. Ф.², Терещенко Д. О.², Береза І. С.², Шквара О. В.²

¹*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне, Миронівський ТГ, Обухівський р-н, Київська область, 08853, Україна*

²*Білоцерківський національний аграрний університет, пл. Соборна 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна*

Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Дубовик Н.С., Сабадин В.Я., Трохимчук А.Ф., Терещенко Д.О., Береза І.С., Шквара О.В. Зав'язування зерен *Triticum aestivum* L. залежно від умов року за схрещування сортів із 1AL.1RS та 1BL.1RS транслокаціями. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2021. № 2. С. 75–83.
doi: 10.33245/2310-9270-2021-167-2-75-83

Проведено дослідження батьківських компонентів пшениці м'якої озимої селекції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України та Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Виявлено залежність зав'язування гібридного насіння пшениці м'якої озимої від впливу умов року та наявності пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS та 1BL.1RS у батьківських форм. За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що в польових умовах ефективність схрещування та відсоток зав'язування зерна істотно залежали від взаємодії факторів (47,7 %, $p \leq 0,05$), погодних умов року (30,4 %) і генотипу сорту (21,5 %) та неістотно (0,4 %) – від неврахованих факторів. У групі схрещувань 1BL.1RS / 1BL.1RS середній відсоток зав'язування був найбільшим впродовж трьох (2016–2018) років та істотно не відрізнявся – 50,1; 55,5 і 49,8 %. Максимальні середні показники за роки досліджень (48,3 %) і в сприятливих погодних умовах 2017 р. (68,3 %) одержали в схрещуваннях за використання в якості материнської форми сорту Світанок Миронівський 1BL.1RS, а мінімальні (37,1 % і 45,2 %) – сорту Калинова 1BL.1RS. Кращими за середнім відсотком зав'язування були гібридні комбінації: Світанок Миронівський / Калинова (56,1 %), Легенда Миронівська / Калинова (54,6 %),

Золотоколоса / Світанок Миронівський (53,3 %), Легенда Миронівська / Експромт (52,4 %), Колумбія / Золотоколоса (48,1 %), Світанок Миронівський / Легенда Миронівська (47,6 %) і Світанок Миронівський / Золотоколоса (46,4 %)

Ключові слова: пшениця м'яка озима, пшенично-житні транслокації, зав'язуваність, погодні умови, генотип.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Основними вимогами до пшениці є технологічність сорту та його властивість протистояти несприятливим умовам вирощування без втрати генетичної здатності формувати високий урожай зерна. Значний резерв цінних господарських ознак пшениці м'якої озимої зосереджений у генофонді близько споріднених видів і родів. Сорти з пшенично-житньою транслокацією характеризуються високим адаптивним потенціалом, підвищеною врожайністю, збільшенням вмісту білка в зерні, можуть бути більш посухостійкими [1–3]. Широко поширені сорти м'якої пшениці з транслокацією 1BL.1RS, 1AL.1RS, а також заміщенням хромосоми 1В на 1R [4–7].

Очікується, що зміна клімату зменшить виробництво зерна пшениці в ключових регіонах її вирощування. Незважаючи на те, що температури осіннього та зимового періоду можуть бути навіть нижчими, загальний ефект від потепління негативний, а нові сорти, як правило, мають значно гіршу стійкість до стресових температур, нестачі вологи тощо, порівняно з попередньо створеними. Основним шляхом подолання негативного впливу змін клімату на врожайність є побудова статистичних моделей, які можуть якомога більшою мірою запобігти ризикам і дати змогу розробити систему заходів із упередження втрат врожаю. У цьому аспекті створення і впровадження сортів з високим адаптивним потенціалом вважається головним фактором подолання можливих ризиків [8–11].

У якості донорів цінних господарських ознак в генетичний пул залучають як близькоспоріднені види, так і більш віддалені: *Aegilops*, *Agropyron*, *Hordeum*, *Secale* та ін. На сьогодні в геномі пшениці м'якої зареєстровано близько 70

чужинних транслокацій, що обумовлюють стійкість проти хвороб, шкідників і прояв інших цінних селекційних ознак [12, 13]. Однак, господарське значення з них мають лише п'ять, у тому числі пшенично-житні транслокації – 1BL.1RS та 1AL.1RS, утворені в результаті перенесення короткого плеча хромосоми 1R жита на довге плече хромосоми 1B або 1A пшениці відповідно [14]. Цінність сортів-носіїв пшенично-житніх транслокацій зумовлена позитивним впливом на стійкість рослин до ряду хвороб, абіотичних стресорів та урожайність, що пов'язано із коротким плечем хромосоми жита 1R. [8, 15].

Дослідженнями провідних вчених [16–23] доведено переваги збільшення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції пшениці м'якої озимої за використання носіїв пшенично-житніх транслокацій, які є прикладом вдалого застосування чужорідного матеріалу для поліпшення культури. Ці транслокації викликають максимальний інтерес у селекціонерів через позитивний генетичний вплив на цінні господарські біологічні ознаки і властивості: продуктивність, стійкість до абіо- та біотичних факторів навколишнього середовища. Потенціал генотипів з пшенично-житніми транслокаціями для створення сортів ще не вичерпаний, тому дослідження в напрямку розкриття можливостей їх вдалого використання в практичній селекції є актуальними.

Мета досліджень. Виявити залежність зав'язування гібридного насіння в комбінаціях схрещування пшениці м'якої озимої від умов року та наявності пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS та 1BL.1RS у батьківських форм.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом для проведення досліджень були сорти пшениці м'якої озимої селекції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) та Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ). Польові досліди закладали в 2015/16 – 2020/21 рр. на селекційних полях МІП. Матеріалом для досліджень були 30 гібридних комбінацій, створені завдяки повній діалельній схемі схрещувань шести сортів пшениці м'якої озимої, які є носіями пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ): 1AL.1RS – Експромт, Колумбія, Золотоколоса, 1BL.1RS – Калинова, Легенда Миронівська, Світанок Миронівський.

Батьківські форми висівали вручну на ділянках площею 0,3 м². У фазі колосіння (за дві-три доби до початку цвітіння) проводили кастрацію крайніх найбільш розвинутих квіток колоска центральної частини колоса пшениці озимої. Запилення здійснювали обмежено-примусовим способом вранці, на третю-п'яту добу після кастрації [24]. Обмолот гібридних колосів проводили вручну.

Фенологічні спостереження, оцінки та обліки виконані згідно із загальноприйнятою методикою [25]. Погодні умови за роки досліджень були контрастними, особливо під час проведення гібридизації (травень), що вплинуло на відсоток зав'язування гібридних зерен і дозволило одержати об'єктивні результати.

Результати дослідження та обговорення. Погодні умови досліджуваних 2016 – 2021 рр., за даними Миронівської метеостанції, були в цілому сприятливими для росту і розвитку рослин пшениці озимої. Для селекційного процесу особливо важливими є декадні показники середньої температури повітря та кількості опадів у травні, коли проводиться гібридизація (Рис. 1).

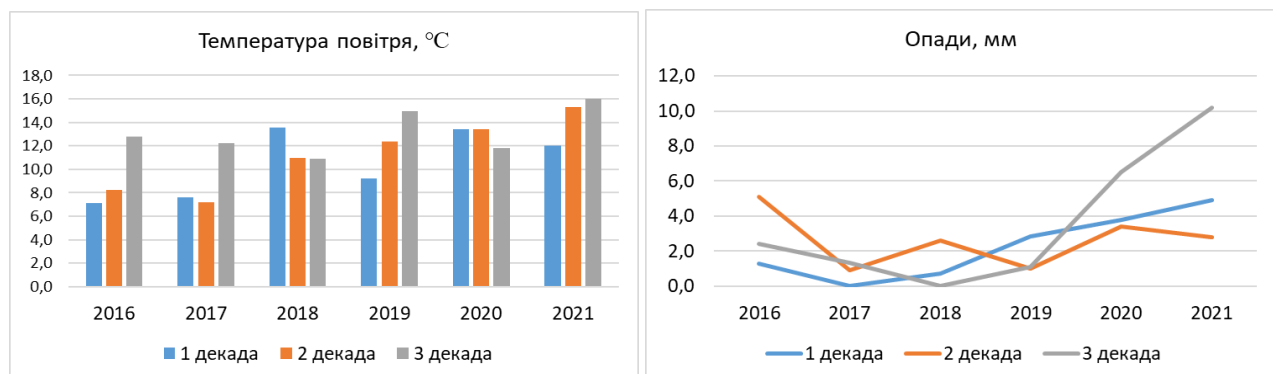


Рис. 1 – Гідротермічні умови в період «колосіння-цвітіння» пшениці озимої (травень 2016–2021 рр.)

Для селекційного процесу особливо важливими є декадні показники середньої температури повітря та кількості опадів у травні, коли проводиться гібридизація. За роки досліджень температурний режим та наявність погодних відхилень (різке похолодання або високі денні температури повітря, сильні дощі з вітром, зменшення сонячної інсоляції) у третій декаді травня були

головними чинниками впливу на відсоток зав'язування при проведенні гібридизації.

Гібридизація була проведена в кінці другої на початку третьої декади травня. Визначено, що ефективність схрещування і відсоток зав'язування в польових умовах залежав від генотипу сорту, погодних умов під час кастрації і проведення штучного запилення та співпадіння строків цвітіння. Такі фактори як температура повітря, наявність вітру, опади або посуха в період проведення запилення позначились на кількості зерен, що зав'язалась у гібридних комбінаціях. Досліджувані сорти належать до середньостиглих, тому періоди колосіння та цвітіння переважно співпадали, що дало змогу максимально запилити кастровані квітки колосів.

За результатами дисперсійного аналізу (рис. 2) встановлено, що в польових умовах ефективність схрещування і, відповідно, відсоток зав'язування істотно залежали від взаємодії генотип + рік (47,7 %, $p \leq 0,05$), погодних умов року (30,4 %) і генотипу сорту (21,5 %) та неістотно (0,4 %) – від неврахованих факторів (збіг строків цвітіння компонентів, залучених до гібридизації).

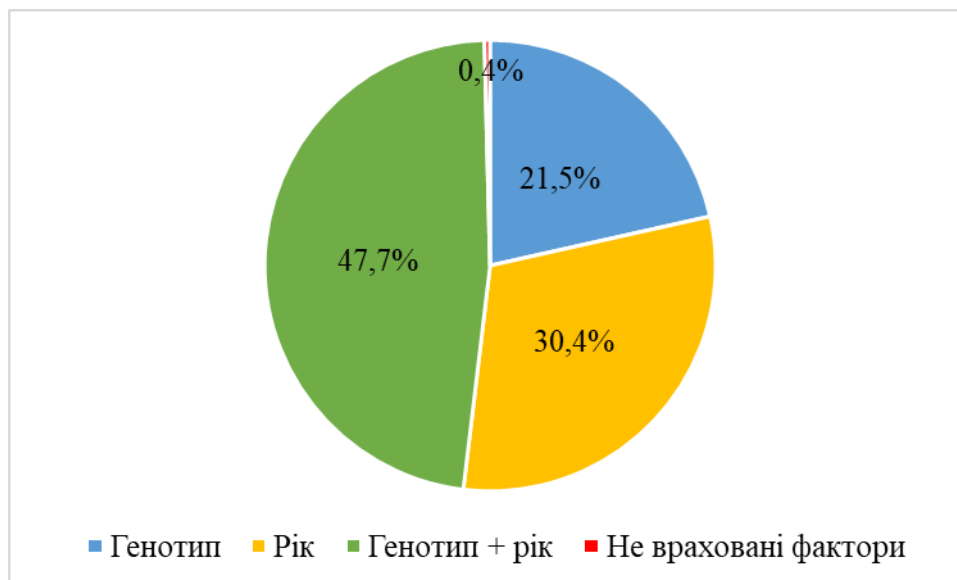


Рис. 2 – Вплив факторів зав'язуваність зерен пшениці м'якої озимої за схрещування сортів – носіїв пшенично-житніх транслокацій, середнє за 2016–2021 рр.

Гідротермічні режими травня в роки досліджень істотно впливали на відсоток зав'язування гібридних зерен і розмах варіювання показника.

Найбільш сприятливий рік – 2017, середній відсоток зав’язування гібридних зерен був максимальним по всіх групах схрещування (табл. 1).

Таблиця 1 – Статистичні показники зав’язування гібридних зерен пшениці м’якої озимої за участі в гібридизації вихідних форм – носіїв пшенично-житніх транслокацій, %

Статистичні показники	Рік					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1AL.1RS / 1AL.1RS						
\bar{X}	36,6	56,5	37,3	30,1	10,9	24,0
X_{\min}	24,5	38,4	25,0	21,6	5,4	12,1
X_{\max}	69,5	69,5	55,2	38,2	15,0	45,2
R	45,0	31,3	30,2	16,6	9,5	33,1
σ	18,3	12,9	13,2	7,1	4,8	12,1
V, %	50,0	22,8	35,4	23,8	43,8	50,6
1BL.1RS / 1BL.1RS						
\bar{X}	50,1	55,6	49,9	31,6	39,5	40,7
X_{\min}	26,3	21,3	21,5	21,5	28,2	30,5
X_{\max}	80,3	76,4	72,6	39,4	50,1	54,6
R	54,0	55,1	51,0	17,9	21,9	24,1
σ	20,3	20,3	19,3	7,6	7,1	9,0
V, %	40,4	36,5	38,7	24,2	17,9	22,1
1AL.1RS / 1BL.1RS						
\bar{X}	43,2	63,9	41,4	28,4	25,5	31,4
X_{\min}	27,7	51,5	22,6	20,5	13,5	13,4
X_{\max}	67,3	77,4	77,3	44,3	38,4	48,3
R	39,5	25,9	54,7	23,8	24,9	34,8
σ	15,3	8,3	17,1	8,5	7,9	12,9
V, %	35,3	13,0	41,3	30,0	30,9	41,1
1BL.1RS / 1AL.1RS						
\bar{X}	40,4	55,0	35,4	34,3	27,2	36,0
X_{\min}	22,3	22,6	22,4	22,4	10,6	11,5
X_{\max}	60,7	80,3	55,6	46,4	41,2	68,2
R	38,4	57,7	33,2	24,0	30,6	56,6
σ	13,1	18,8	13,8	8,3	11,5	20,8
V, %	32,5	34,1	38,9	24,2	42,2	57,8

Примітки: \bar{X} , X_{\max} , X_{\min} – середнє, максимальне та мінімальне значення показника зав’язування гібридних зерен відповідно.; R – різниця між max і min; σ – стандартне відхилення; V – коефіцієнт варіації.

Зворотна тенденція спостерігалась у найгіршому за погодними умовами травні 2019 р. і 2020 р. – показники \bar{X} , X_{\min} , X_{\max} були на мінімальному рівні, що підтверджує істотний вплив умов року на середній відсоток зав’язування зерен під час гібридизації.

Мінімальний середній коефіцієнт варіації відмічали в контрастних за погодними умовами травня 2019, 2017 рр. – 17,9 і 13,0 % відповідно. За сприятливих умов 2017 р. у кожній групі схрещувань \bar{X} та його максимальне (X_{\max}) значення були найвищими за роки досліджень. Відсоток успіху в гібридизації мав істотну залежність від генотипу. Найвищий рівень сумісності спостерігали в групі схрещувань 1BL.1RS / 1BL.1RS – середній відсоток зав'язування гібридних зерен був максимальним (рис. 3).

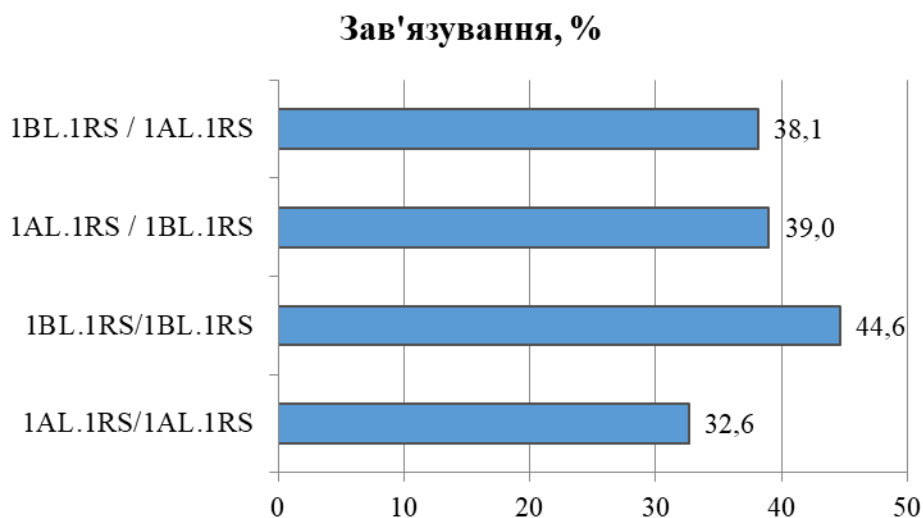


Рис. 3 – Частка зав'язування зерен пшениці озимої в F_1 за схрещування сортів – носіїв пшенично - житніх транслокацій, середнє за 2016–2021 рр.

У групі схрещувань 1BL.1RS / 1BL.1RS середній показник відсотку зав'язування був найбільшим впродовж 2016–2021 рр. від 39,6 % до 55,3 %, а в несприятливому 2019 р. був найнижчим 31,4 % (табл. 2).

Таблиця 2 – Зав'язування зерен пшениці м'якої озимої за участі у гібридизації вихідних форм – носіїв пшенично - житніх транслокацій

№	Гібридна комбінація	Зав'язування зерен, %					
		Рік					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
1AL.1RS / 1AL.1RS							
1	Золотоколоса / Колумбія	25,4	39,7	25,8	34,2	15,4	45,5
2	Колумбія / Золотоколоса	69,2	56,6	28,1	37,4	8,1	29,1
3	Золотоколоса / Експромт	26,6	64,3	52,9	37,1	13,1	12,1
4	Експромт / Золотоколоса	47,4	66,7	29,7	21,1	5,5	15,6
5	Колумбія / Експромт	26,7	69,1	55,1	24,3	12,8	24,9
6	Експромт / Колумбія	24,8	43,4	32,5	25,4	11,5	17,5

\bar{X}		36,7	56,6	37,4	29,9	11,1	24,1
1BL.1RS / 1BL.1RS							
7	Світанок Миронівський / Легенда Миронівська	37,6	67,2	62,3	23,2	41,0	54,7
8	Легенда Миронівська / Світанок Миронівський	65,2	68,6	36,3	39,4	38,2	44,3
9	Світанок Миронівська / Калинова	53,9	75,2	72,7	21,3	50,1	44,4
10	Калинова / Світанок Миронівський	37,1	56,2	43,4	33,1	38,2	32,7
11	Калинова / Легенда Миронівська	26,7	21,4	21,8	39,3	28,4	38,2
12	Легенда Миронівська / Калинова	80,1	43,2	62,5	32,2	41,9	30,6
\bar{X}		50,1	55,3	49,8	31,4	39,6	40,8
1AL.1RS / 1BL.1RS							
13	Експромт / Світанок Миронівський	32,3	67,7	44,8	29,2	26,7	13,5
14	Експромт / Легенда Миронівська	27,6	51,4	34,3	44,1	35,6	43,6
15	Експромт / Калинова	67,4	56,9	35,1	22,3	18,3	40,9
16	Золотоколоса / Легенда Миронівська	28,1	61,6	31,2	20,1	22,3	27,4
17	Золотоколоса / Калинова	44,6	63,9	77,7	21,4	23,8	44,4
18	Золотоколоса / Світанок Миронівський	54,2	77,4	59,5	22,2	23,5	20,8
19	Колумбія / Світанок Миронівський	31,4	74,3	39,2	38,3	38,7	48,8
20	Колумбія / Легенда Миронівська	38,2	63,9	23,6	33,4	29,1	26,2
21	Колумбія / Калинова	63,9	58,7	28,5	22,8	13,9	18,2
\bar{X}		43,1	64,0	41,5	28,2	25,8	31,5
1BL.1RS / 1AL.1RS							
22	Калинова / Експромт	55,3	53,1	32,8	32,3	38,5	46,0
23	Калинова / Колумбія	28,9	72,6	22,3	29,4	23,0	33,3
24	Калинова / Золотоколоса	36,3	22,4	55,6	22,1	11,3	12,2
25	Світанок Миронівський / Колумбія	47,8	44,7	54,9	33,4	21,5	45,6
26	Світанок Миронівський / Золотоколоса	30,7	80,3	28,3	46,1	10,2	11,9
27	Світанок Миронівський / Експромт	48,6	73,1	27,9	34,2	38,7	16,7
28	Легенда Миронівська / Золотоколоса	22,2	48,1	22,9	25,3	28,7	28,7
29	Легенда Миронівська / Експромт	60,9	61,3	49,2	38,4	32,1	68,1
30	Легенда Миронівська / Колумбія	33,6	38,2	25,2	46,1	41,1	61,5
\bar{X}		40,5	54,9	35,5	34,1	27,2	36,0

У 2017 р., за найбільш оптимальних погодних умов під час запилення, одержали максимальний середній показник (63,9 %) по групі схрещувань 1AL.1RS / 1BL.1RS, максимальне (77,4 %) і мінімальний за значенням коефіцієнт варіації (13,0 %), що свідчить про істотний позитивний вплив середовища на відсоток зав'язування саме в цій групі.

Практично для половини (46,7 %) гібридних комбінацій одержали середній відсоток зав'язування зерен у межах 41–50 %, а для п'ятої частини – понад 50 %.

Рівень зав'язування гібридних зерен залежить не тільки від умов зовнішнього середовища під час запилення, а також є результатом генотипового різноманіття вихідних компонентів схрещування. Максимальні середні показники за роки досліджень (48,3 %) і в сприятливих погодних умовах 2017 р. (68,3 %) одержали в схрещуваннях за використання в якості материнської форми сорту Світанок Миронівський 1BL.1RS, а мінімальні (37,1 % і 45,2 % відповідно) – сорту Калинова 1BL.1RS. Водночас встановлено, що як запилювач останній сорт був кращим: середній відсоток зав'язування в гібридних комбінаціях з його участю мав максимальний рівень і становив 50,3 %. Мінімальний (36,3 %) показник відмічали для сорту Колумбія 1AL.1RS.

Визначено, що кращими за середнім відсотком зав'язування за роки досліджень були гібридні комбінації: Світанок Миронівський / Калинова (56,1 %), Легенда Миронівська / Калинова (54,6 %), Золотоколоса / Світанок Миронівський (53,3 %), Легенда Миронівська / Експромт (52,4 %), Колумбія / Золотоколоса (48,1 %), Світанок Миронівський / Легенда Миронівська (47,6 %) і Світанок Миронівський / Золотоколоса (46,4 %), яка мала максимальний показник як в сприятливих умовах 2017 р., так і в менш сприятливих за погодними умовами травня 2019 р. і 2020 р.

Висновки.

1. Виявлено залежність зав'язування гібридного насіння в комбінаціях схрещування пшениці м'якої озимої від умов року та наявності пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS та 1BL.1RS у батьківських форм.

2. Установлено, що в польових умовах ефективність схрещування і, відповідно, відсоток зав'язування істотно залежали від взаємодії генотип + рік (47,7 %, $p \leq 0,05$), погодних умов року (30,4 %) і генотипу сорту (21,5 %) та неістотно (0,4 %) – від неврахованих факторів (збіг строків цвітіння компонентів, залучених до гібридизації).

3. Визначено, що у групі схрещувань 1BL.1RS / 1BL.1RS середній показник відсотку зав'язування був найбільшим впродовж досліджень від 39,6 % до 55,3 %, а в несприятливому 2019 р. був найнижчим 31,4 %

4. Максимальні середні показники за роки досліджень (48,3 %) і в сприятливих погодних умовах 2017 р. (68,3 %) одержали в схрещуваннях за використання в якості материнської форми сорту Світанок Миронівський 1BL.1RS, а мінімальні (37,1 % і 45,2 % відповідно) – сорту Калинова 1BL.1RS.

5. Встановлено, що як запилювач кращим був сорт Калинова: середній відсоток зав'язування в гібридних комбінаціях з його участю мав максимальний рівень і становив 50,3. Мінімальний (36,3 %) показник відмічали для сорту Колумбія 1AL.1RS

6. Визначено, що кращими за середнім відсотком зав'язування за роки досліджень були гібридні комбінації: Світанок Миронівський / Калинова (56,1 %), Легенда Миронівська / Калинова (54,6 %), Золотоколоса / Світанок Миронівський (53,3 %), Легенда Миронівська / Експромт (52,4 %), Колумбія / Золотоколоса (48,1 %), Світанок Миронівський / Легенда Миронівська (47,6 %) і Світанок Миронівський / Золотоколоса (46,4 %)

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікація екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L). Plant Varieties Studying and Protection. 2018. Т. 14. № 1. С. 66–73.

2. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солоня В. Й. Використання генних транслокацій або хромосомних заміщень у селекції пшениці м'якої. Селекційна еволюція миронівських пшениць: монографія. Миронівка, 2012. С. 187–199.

3. Singh, N. K., Shepherd, K. W., McIntosh, R. A. Linkage mapping of genes for resistance to leaf, stem and stripe rusts and ω -secalins on the short arm of rye

chromosome 1R. *Theor. Appl. Genet.* 1990. 80 (5), 609–616. doi: 10.1007/BF00224219.

4. Лялько І. І., Дубровна О. В., Моргун Б. В. Аналіз мейозу в сортів пшениці озимої м'якої – носіїв пшенично-житніх транслокацій 1BL.1RS та 1AL.1RS. *Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів.* 2018, том 16, № 2. С. 174–182.

5. Kozub N. O., Sozinov I. A., Kyrylenko V. V., Kochmarskyi V. S., Gumeniuk O. V., Dubovyk N. S., Vasylykivskyi S. P. Detection of perspective winter wheat genotypes by electrophoretic spectra of storage proteins. *Миронівський вісник: зб. наук. праць. Миронівка,* 2015. Вип. 1. С. 105–118.

6. Козуб Н. О., Созінов І. О., Колючий В. Т., Власенко В. А., Собко Т. О., Созінов О. О. Ідентифікація 1AL/1RS транслокації у сортів м'якої пшениці української селекції. *Цитология и генетика.* 2005. 39. № 4. С. 20–24.

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, 1254–1258.

8. Бакуменко О.М., Осьмачко О. М., Власенко В. А. Б 19 Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смуглянка: Монографія / Бакуменко О. М., Осьмачко О. М., Власенко В. А. Суми, «Мрія». 2019. 194 с.

9. Моцний І.І., Нарган Т.П., Наконечний М.Ю., Лифенко С.П. Результати використання інтрогресивних генотипів при створенні донорів стійкості до борошнистої роси, видів іржі та інших ознак у пшениці м'якої. Селекція і насінництво. 2020. Випуск 117. С. 119-138. doi:10.30835/2413-7510.2020.207004

10. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Успадкування в F₁ і трансгресивна мінливість в F₂ довжини головного колосу за схрещування різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. *Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква,* 2020. Вип.2. С. 70–78.

11. Mykola Lozinskyi, Volodymyr Hudzenko, Mykola Grabovskyi, Tetiana Lozinska, Yurii Fedoruk, Valentyna Sabadyn, Volodymyr Hlevaskyi and Nataliia Dubovyk. Evaluation of Thousand Kernel Weight Performance, Its Variability and

Stability in Promising Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Breeding Lines. Indian Journal of Natural Sciences. Vol.12. Issue 67. August. 2021. ISSN: 0976 – 0997.

12. Crespo-Herrera, L. A., Garkava-Gustavsson, L., Ahman, I. A. Systematic review of rye (*Secale cereal* L.) as a source of resistance to pathogens and pests in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Hereditas*. 2017. 154, 14–23. doi: 10.1186/s41065-017-0033-5.

13. Gorash, A., Galaev, A., Babayants, O., Babayants, L. Leaf rust resistance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines derived from interspecific crosses. *Zemdirbyste-Agriculture*, 2014. 101 (3), 295–302.

14. Howell, T., Hale, I., Jankuloski, L., Bonafede, M., Gilbert, M., Dubcovsky, J. Mapping a region within the 1RS.1BL translocation in common wheat affecting grain yield and canopy water status. *Theoretical and Applied Genetics*, 2014. 127 (12), 695– 2709. doi: 10.1007/s00122-014-2408-6

15. Хоменко, С. О., Власенко, В. А., Чугункова, Т. В., Федоренко, І. В., Березовський, Д. Ю. Данюк, Т. А. Creation of bread spring wheat breeding material with wheat-rye translocations. *Plant varieties studying and protection*. 15, 1 (Apr. 2019), 2019. 18–23. doi:<https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162477>.

16. Созінов І. О., Козуб Н. О., Кириленко В. В., Дергачов О. Л., Васильківський С. П. Ідентифікація вихідного матеріалу пшениці озимої миронівської селекції за електрофоретичними спектрами запасних білків. *Агробіологія: збірник наукових праць / БНАУ. Біла Церква*, 2015. № 2. С. 46-52.

17. Шестопал О. Л., Замбріборщ І. С., Топал М. М. Гаплопродукційна спроможність пшениці м'якої озимої за наявності в генотипі пшенично-житніх транслокацій. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Біологія*. 2014. № 1129. Вип. 23. С. 53–58.

18. Власенко В. А., Бакуменко О. М., Осьмачко О. М. Успадкування елементів продуктивності гібридами першого покоління сортів пшениці м'якої озимої з пшенично-житніми транслокаціями. *Вісник Сумського національного аграрного унституту*. Суми, 2014. Вип. 9 (28). С. 144–149.

19. Козуб Н. О., Мощний І. І., Созінов І. О. та ін. Картування нового секалінового локусу на житньому плечі 1RS. Цитология и генетика. 2014. Т. 48, № 4, С. 3–8.

20. Козуб Н. А., Созинов И. А., Созинов А. А. Влияние присутствия ржаной 1BL/1RS транслокации на признаки продуктивности у растений F₂ мягкой пшеницы от скрещивания почти изогенных линий по глиадиновым локусам. Факторы экспериментальной эволюции организмов. К. : Логос, 2010. Т. 8. С. 141–145.

21. Hoffmann B. Alteration of drought tolerance of winter wheat caused by translocation of rye chromosome segment 1R. Cereal Res. Commun. 2008. 36. P. 269–278.

22. Kyrylenko, V. V., Kochmarskyi, V. S., Humeniuk, O. V., Volohdina, H. B., Pykalo, S. V., Dubovyk, N. S., Sabadyn, V. Ya., Lobachov, V. O. Influence of climatic factors on Triticum aestivum L. grains formation in F₁ crossing varieties with 1AL.1RS and 1BL.1RS translocations. Ukrainian Journal of Ecology, 2021. 11 (2), 99-105. doi: 10.15421/2021_85

23. Lozinskiy M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M, Lozinska T., Sabadyn V., Sidorova I., Panchenko T., Fedoruk Y., Kumanska Y. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. Agronomy Research 19 (2), 2021. P. 540–551. <https://doi.org/10.15159/AR.21.071>

24. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція та насінництво польових культур: підручник. ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.

25. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Tying of *Triticum Aestivum* L. grains depending on the conditions of the year when crossing varieties with 1AL.1RS and 1BL.1RS translocations

**V.V. Kyrylenko¹, O.V. Humeniuk¹, N.S. Dubovyk², V.Ya. Sabadyn²,
A.F. Trokhymchuk², D.O. Tereshchenko², I.S. Bereza², O.V. Shkvara²**

¹The V.M. Remeslo Myronivka institute of wheat National academy of agrarian sciences of Ukraine, Mironivka, Kievskaya region, Ukraine

²Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

A study of the parent components of soft winter wheat selection of the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine. The findings demonstrate dependence of grain formation in the first generation of interspecific hybrids of soft winter wheat on the environmental factors and on wheat-rye translocations 1AL.1RS and 1BL.1RS in the parental forms. The results of the analysis of variance show that in the field, the efficiency of crossing and the percentage of grain formation significantly depended on the interaction of factors (47.7%, $p \leq 0.05$), weather conditions (30.4%) and the variety genotype (21.5%) and did not depend significantly (0.4%) on unaccounted factors (coincidence of flowering dates of the components involved in hybridization). In the group of crosses 1BL.1RS / 1BL.1RS, the average percentage of grain formation was the highest for three years (2016–2018) and did not differ significantly - 50.1%; 55.5% and 49.8%. The maximum average indicators for the research years (48.3%) and under favorable weather conditions of 2017 (68.3%) were obtained using the crosses of the variety of Svitanok myronivskyi 1BL.1RS as a parent form, and the minimum (37.1 % and 45.2%, respectively) – using the variety of Kalynova 1BL.1RS. The results of the study show that hybrid combinations of Svitanok myronivskyi / Kalynova (56.1%), Lehenda myronivska / Kalynova (54.6%), Zolotokolosa / Svitanok myronivskyi (53.3%), Lehenda myronivska / Eksprompt (52.4%), Kolumbia / Zolotokolosa (48.1%), Svitanok myronivskyi / Lehenda myronivska (47.6%) and Svitanok myronivskyi / Zolotokolosa (46.4%) were the best in terms of the average percentage of grains formation for the research years.

Keywords: soft winter wheat, wheat-rye translocations, grain formation, weather conditions, genotype.