

"sterility - fertility". On this basis a method of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms triticale was developed.

**Conclusions.** 1. Sterility of the first generation hybrids from crosses between triticale with known genomic formula with triticale having wheat-rye chromosome substitutions was detected.

2. A possibility of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale by the trait "sterility - fertility" was rationalized, which allowed developing a method of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale (Ukrainian patent for utility model No 59585).

*Key words:* triticale, wheat-rye chromosome substitutions, crosses, sterility, fertility

УДК 633.14:575:631.527

### **ПРОЯВ ГЕТЕРОЗИСУ У НОВИХ ПРОСТИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ГІБРИДІВ ( $F_1$ ) ЖИТА ОЗИМОГО**

---

Змієвська О. А., Єгоров Д. К.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

У статті наведено результати визначення прояву гетерозису у простих експериментальних гібридів  $F_1$  жита озимого. Встановлено прояв гетерозису у нових гібридів, та визначено його величину. Було розраховано гіпотетичний та конкурсний гетерозис за ознаками «урожайність», «продуктивна кущистість», «кількість колосків у колосі», «кількість та маса зерна з головного колоса», «кількість та маса зерна з рослини», «висота рослини». Визначено двадцять високо гетерозисних гібридів, рекомендованих для вивчення в конкурсному сортовипробуванні. Встановлено, що недоліком нових простих експериментальних гібридів  $F_1$  є прояв гетерозису за висотою рослини, що потребує введення обмежувальних агроприйомів до технології вирощування цих гібридів.

*Ключові слова:* озиме жито, гіпотетичний гетерозис, конкурсний гетерозис, гібрид  $F_1$ , урожайність, морфологічні ознаки

**Вступ.** Жито озиме важлива хлібна культура. Велике значення жита зумовлюється його широким використанням. В основному зерно цієї культури йде на продовольчі цілі, виготовлення концентрованих кормів для тваринництва, використовують жито також у фармацевтичній, крохмале-патоковій та інших галузях промисловості. На великих площах жито вирощують на зелений корм. У зв'язку з високою зимостійкістю, здатністю проростати при зниженій температурі і рости на бідних ґрунтах озиме жито вважається однією з найменш вибагливих до умов вирощування зернових культур [1]. Але ця культура має певні недоліки. Ще не повністю вирішені проблеми вилягання рослин жита, стійкості до несприятливих умов перезимівлі, посухостійкості та отримання високих і сталих врожаїв якісного зерна. Одним з методів вирішення цих проблем є використання гетерозису гібридів першого покоління. Використання кращих за продуктивністю гібридів забезпечує підвищення урожайності сільськогосподарських культур на 10-30 % [2].

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** В селекції жита використовуються прості: сортолінійні [3, 4], міжсортіві [3, 5, 6, 7], міжлінійні [4, 6, 7]; складні: подвійні [8], потрійні [8, 9] та топкросні [10] типи схрещування. Дослідники вивчали та про-

водили порівняльний аналіз прояву гетерозису в різних типах схрещувань. Встановлено, що гетерозисна селекція буде більш успішною при використанні сортолінійних гібридів, ніж міжсорткових [3]. Визначено, що міжлінійні гібриди є більш продуктивними в порівнянні з міжсортковими [4, 5] та сортолінійними [5, 6, 7] гібридами. В результаті досліджень властивостей подвійних та потрійних гібридів L. Grochowski доведено, що урожай подвійних гібридів значно переважає урожай потрійних гібридів [8]. I. Kolasinska зазначила, що між простими та потрійними гібридами достовірної різниці за урожайністю немає [9]. X. X. Гейгер та Ф. В. Шнель вважають, що метод топкросу більше підходить для створення гібридів жита. [10]. В. Д. Кобилянський та Н. С. Лапіков відзначили, що гібриди з використанням ЦЧС були на рівні або переважали за урожайністю такі ж самі гібриди на фертильній основі [11].

Сучасним і перспективним методом підвищення врожайності озимого жита може бути лінійна селекція на гетерозис. Вперше цей напрямок селекції почали використовувати німецькі селекціонери. На сьогодні в Німеччині у виробництві знаходиться більше 15 гібридів, що дало змогу на площі майже в 1 млн. га отримувати понад 5 т зерна озимого жита з кожного гектара [12]. З 2000 року активно проводиться робота зі створення гетерозисних гібридів в лабораторії селекції і генетики озимого жита Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Лабораторією розроблено і впроваджено у виробництво три гібрида: Первісток F<sub>1</sub>, Юр'ївець F<sub>1</sub>, Слобожанець F<sub>1</sub> [13]. На теперішній час в державному сортопробуванні знаходяться нові гібриди Сатурн F<sub>1</sub> та Юпітер F<sub>1</sub>. Гібрид Харлей F<sub>1</sub> в 2015 році внесено до реєстру сортів рослин в Україні.

**Мета та задачі дослідження.** Метою досліджень було визначити прості гібриди жита озимого з високим проявом гетерозису незалежно від умов вирощування. Для досягнення цієї мети необхідно було визначити рівень прояву гіпотетичного та конкурсного гетерозису за господарськи-цінними ознаками у нових простих експериментальних гібридів F<sub>1</sub> жита озимого, створених на основі ЦЧС, та порівняти їх між собою.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводились протягом 2013-2014 років. Матеріалом для досліджень були 22 простих гібрида F<sub>1</sub>. В якості материнської форми для створення гібридів використовували дві чоловічо-стерильних ліній л. 90691 А та л. 011201 А, в якості батьківської – 11 відновників фертильності (9 ліній та 2 сорти). Стандарт – сорт Пам'ять Худоєрка. Гібриди вирощувались в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН за загальноприйнятою технологією для Лісостепової зони. Облік урожайності проводився з 1 м<sup>2</sup>.

Гіпотетичний гетерозис розраховували за формулою:

$$\Gamma_{\text{гіп.}} = \frac{-P_{\text{сер.}}}{P_{\text{сер.}}} \times 100\%,$$

де F<sub>1</sub> – значення ознаки гібриду, P<sub>сер.</sub> – середнє значення ознак батьків [14].

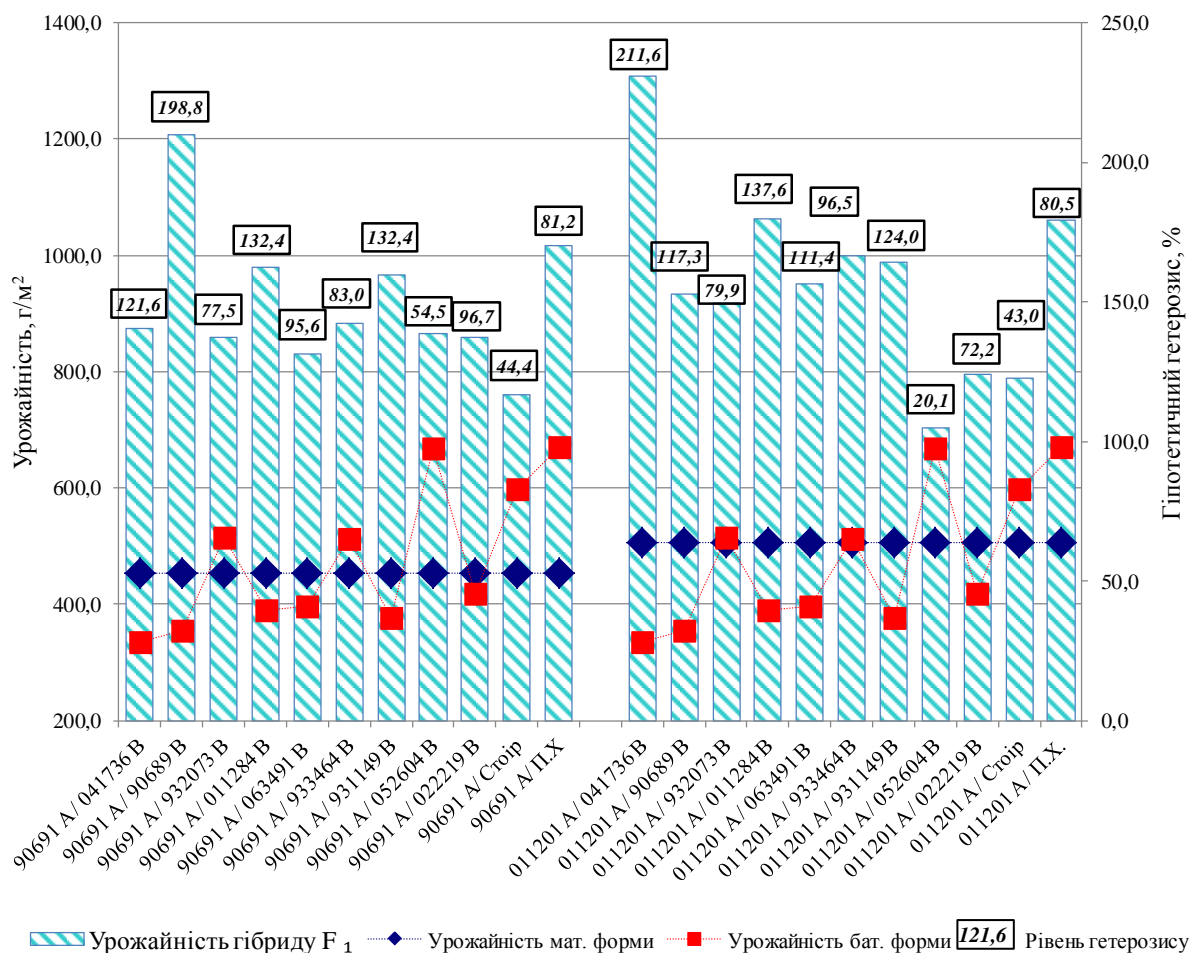
Конкурсний гетерозис розраховували за формулою:

$$\Gamma_{\text{конк.}} = \frac{F_1 - St.}{St.} \times 100\%,$$

де F<sub>1</sub> – значення ознаки гібриду, St – значення ознаки стандарту [14].

**Обговорення результатів.** За результатами досліджень нами встановлено, що всі експериментальні гібриди мали високий прояв гіпотетичного та конкурсного гетерозису за урожайністю.

Гіпотетичний гетерозис у схрещуваннях з тестером л. 90691 А коливався в межах 44,4-198,8 %, у схрещуваннях з тестером л. 011201 А – в межах 20,1-211,6 % та був економічно значущим (не менше 15 %) (рис. 1). Гетерозис більше 100 % спостерігався у чотирьох комбінаціях за участю л. 90691 А та у п'яти комбінаціях за участю л. 011201 А.



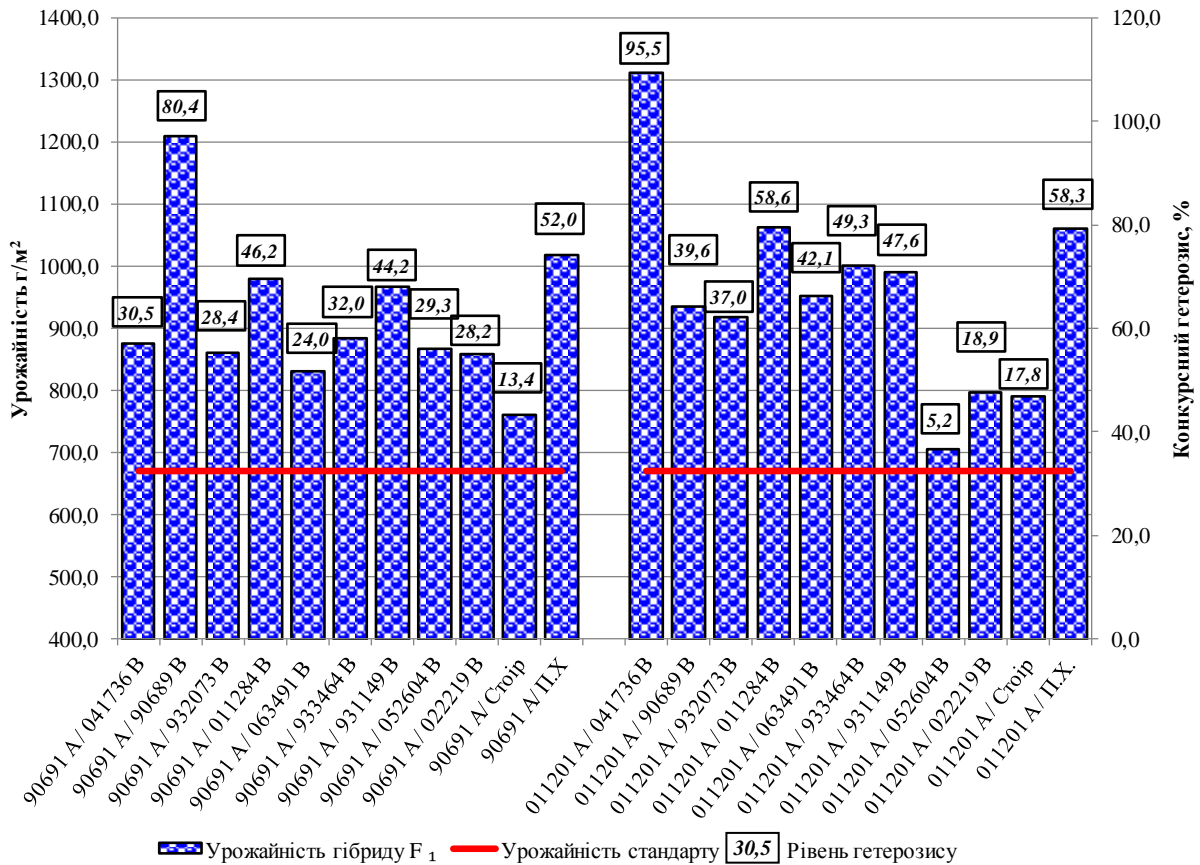
**Рис. 1.** Рівень прояву гіпотетичного гетерозису за урожайністю у нових простих експериментальних гібридів F<sub>1</sub> жита озимого.

Серед гібридів, створених за участю л. 90691 А, найвищий прояв гіпотетичного гетерозису відмічено у гібрида л.90691 А / л. 90689 В (198,8 %), найменший – у л. 90691 А / Стоір (44,4 %). Серед гібридів створених за участю л. 011201 А найвищий прояв гетерозису спостерігали у гібрида л. 011201 А / л. 041736 В (211,6 %), найменший – у гібрида л. 011201А / л.052604 В (20,1 %).

Конкурсний гетерозис у комбінаціях з тестером л. 90691 А коливався в межах 13,4-80,4 %, у схрещуваннях з тестером л. 011201 А – в межах 5,2-95,5 % (рис. 2). Економічно значущий гетерозис проявлявся у 10 комбінацій з 11 за участю л. 90691 А та л. 011201 А. Найвищі показники відмічено у комбінацій л. 90691А / л. 90689 В (80,4 %) та л. 011201А / л. 041736 В (95,5 %). Найменші – у комбінацій л. 90691 А / Стоір (13,4 %) та л. 011201А / л.052604 В (5,2 %).

Встановлено прояв гетерозису за ознаками продуктивності, які обумовлюють урожайність гібридів. Дані за деякими ознаками наведені в таблиці 1. За продуктивною кущистістю рівень прояву гіпотетичного гетерозису спостерігали у 77 % гібридів, конкурсного – у 81%, при чому економічно значущий гетерозис спостерігався у 50 % та 36 % гібридів відповідно. Коливання гіпотетичного та конкурсного гетерозису складало 1,9 - 63 % та 2 - 50,6 % відповідно. Найбільше переважали середнє значення продуктивної кущистості обох батьків та стандарт гібриди л. 90691 А / л. 90689 В (70,3% та 30,7 %), л. 90691 А / Стоір (63,2 % та 40,2 %), л. 011201 А / л. 041736 В (42,2 % та 35,7 %), л. 011201 А / л. 932073 В (34,4 % та 50,6 %), л. 011201 А / л. 022219 В (22,7 % та 39,8 %), л. 011201 А / Стоір (20,3 % та 30 %).

У більшості гібридів спостерігали гетерозис за ознаками «кількість колосків у колосі» (Гг і Гк 95 %), «кількість зерна з головного колоса» (Гг-100 %, Гк-95%), «кількість зерна з рослини» (Гг-90 %, Гк-100%) та «маса зерна з рослини» (Гг-86 %, Гк-95%). Економічно значущий гіпотетичний та конкурсний гетерозис спостерігали за кількістю колосків у колосі у 45 % гібридів; за кількістю зерна з головного колоса - у 81 % і 45% від-



**Рис. 2.** Рівень прояву конкурсного гетерозису за урожайністю у нових простих експериментальних гібридів F<sub>1</sub> жита озимого.

повідно; кількістю зерна з рослини - у 77 % і 72 % відповідно; за масою зерна з рослини - у 77 % і 63 % відповідно. Найбільший гіпотетичний та конкурсний гетерозис за кількістю колосків у колосі спостерігали у комбінацій л. 011201 А / л. 932073 В (23,9 % і 24,3 %), л. 011201 А / л. 933464 В (21,2 % і 28,4 %). За кількістю зерна з головного колоса суттєво переважали середнє батьків і стандарт гібриди л. 90691 А / л. 041736 В (66,2 % і 24,1 %), л. 90691 А / л. 063491 В (51,1 % і 16,5 %), л. 90691 А / Пам'ять Худоєрка (41,2% і 18,5%), л. 011201 А / л. 041736 В (28,6 % і 22,5 %), л. 011201 А / л. 932073 В (27,5 % і 26,4 %). За кількістю зерна з рослини високий прояв гіпотетичного та конкурсного гетерозису відмічено у гібридів л. 90691 А / л. 90689 В ( 247,6 % і 44,9 %), л. 90691 А / л. 011284 В (194,9 % і 77,7 %), л. 011201 А / 041736 В (71,6 % і 48,7 %), л. 011201 А / 932073 В (64,2 % і 77,1 %). За масою зерна з рослини найбільша величина гіпотетичного гетерозису відмічено у гібридів л. 90691 А / л. 041736 В (163 %), л. 90691 А / л. 90689 В (269,1 %), л. 90691 А / л. 011284 В (111,9 %), а конкурсного – у гібридів л. 011201 А / 932073 В (78,6 %), л. 90691 А / л. 90689 В (38,1 %).

У 90 % гібридів спостерігали прояв гіпотетичного гетерозису за масою зерна з головного колоса, при чому у 77 % гібридів він був економічно значущим. Найвищий гіпотетичний гетерозис спостерігали у гібрида л. 90691 А / л. 90689 В (98,2 %). В той же час конкурсний гетерозис проявився у 59 %, але він був несуттєвим у більшості випадків, лише у одного гібрида л. 90691 А / Пам'ять Худоєрка величина конкурсного гетерозису складала 34,4 %.

Отже, аналіз отриманих даних показав, що прояв гетерозису за урожайністю та елементами продуктивності спостерігався у 77-90 % гібридів, які досліджувалися. Зростання урожайності нових простих експериментальних гібридів проходило за рахунок поєднання прояву гетерозису за декількома ознаками продуктивності. Наприклад, у гібридів л. 90691 А / л. 041736 В, л. 90691 А / л. 063491 В, л. 011201 А / л. 041736 В підвищена урожайність обумовлюється гетерозисом за всіма ознаками, які наведені в таблиці 1.

**Рівень прояву гіпотетичного гетерозису за де-якими елементами продуктивності у нових простих експериментальних гібридів F<sub>1</sub>.**

Гібрид	Продуктивна кущистість		Кількість колосків у колосі		Кількість зерна з головного колоса		Маса зерна з головного колоса		Кількість зерна з рослини		Маса зерна з рослини	
	Гг, %	Гк, %	Гг, %	Гк, %	Гг, %	Гк, %	Гг, %	Гк, %	Гг, %	Гк, %	Гг, %	Гк, %
л. 90691 А / л. 041736 В	<b>52,4</b>	11,5	<b>20,9</b>	<b>15,3</b>	<b>66,2</b>	<b>24,1</b>	<b>81,6</b>	7,6	<b>127,7</b>	<b>19,1</b>	<b>163,0</b>	14,5
л. 90691 А / л. 90689 В	<b>70,3</b>	<b>30,7</b>	<b>23,1</b>	2,9	<b>85,3</b>	7,0	<b>98,2</b>	-4,2	<b>247,6</b>	<b>44,9</b>	<b>269,1</b>	<b>38,1</b>
л. 90691 А / л. 932073 В	<b>19,2</b>	10,1	10,6	1,9	<b>27,8</b>	0,4	<b>28,7</b>	-9,2	<b>57,1</b>	<b>15,5</b>	<b>49,4</b>	7,3
л. 90691 А / л. 011284 В	<b>57,1</b>	<b>19,7</b>	<b>15,5</b>	7,0	<b>45,7</b>	14,3	<b>44,3</b>	0,7	<b>194,9</b>	<b>77,7</b>	<b>111,9</b>	<b>26,8</b>
л. 90691 А / л. 063491 В	<b>26,1</b>	4,2	<b>17,4</b>	9,7	<b>51,1</b>	<b>16,5</b>	<b>62,0</b>	8,0	<b>79,5</b>	<b>23,0</b>	<b>105,2</b>	<b>24,7</b>
л. 90691 А / л. 933464 В	11,2	-3,2	11,0	8,5	<b>32,7</b>	12,0	<b>34,7</b>	2,3	<b>65,4</b>	<b>20,2</b>	<b>68,4</b>	<b>17,2</b>
л. 90691 А / л. 931149 В	6,3	7,4	12,9	6,7	<b>24,7</b>	4,8	<b>33,3</b>	-3,4	<b>32,6</b>	11,1	<b>42,8</b>	13,2
л. 90691 А / л. 052604 В	1,9	2,0	12,6	8,3	<b>32,2</b>	11,6	<b>29,3</b>	-3,4	<b>32,0</b>	9,8	<b>31,2</b>	6,5
л. 90691 А / л. 022219 В	7,3	-1,7	14,3	3,9	<b>48,1</b>	12,8	<b>47,8</b>	1,3	<b>53,4</b>	<b>15,4</b>	<b>73,5</b>	<b>21,7</b>
л. 90691 А / Стоір	<b>63,2</b>	<b>40,2</b>	-2,0	-6,0	12,3	-6,7	<b>15,2</b>	-1,5	<b>75,3</b>	<b>28,1</b>	<b>97,1</b>	<b>53,7</b>
л. 90691 А / Пам'ять Худоєрка	7,9	-6,2	13,9	9,0	<b>41,2</b>	<b>18,5</b>	<b>65,4</b>	<b>34,4</b>	<b>53,9</b>	13,5	<b>87,5</b>	<b>37,1</b>
л. 011201 А / л. 041736 В	<b>42,2</b>	<b>35,7</b>	<b>18,2</b>	<b>22,5</b>	<b>28,6</b>	<b>22,5</b>	<b>52,3</b>	14,9	<b>71,6</b>	<b>48,7</b>	<b>97,2</b>	<b>53,4</b>
л. 011201 А / л. 90689 В	8,6	7,4	<b>18,7</b>	9,0	<b>43,6</b>	12,4	<b>25,7</b>	-18,9	<b>37,6</b>	4,7	8,8	-22,0
л. 011201 А / л. 932073 В	<b>31,4</b>	<b>50,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>27,5</b>	<b>26,4</b>	<b>29,4</b>	12,3	<b>64,2</b>	<b>77,1</b>	<b>68,4</b>	<b>78,6</b>
л. 011201 А / л. 011284 В	<b>19,3</b>	<b>17,5</b>	14,9	<b>15,9</b>	<b>20,8</b>	<b>19,6</b>	<b>22,2</b>	5,1	<b>40,4</b>	<b>32,9</b>	<b>37,8</b>	<b>29,7</b>
л. 011201 А / л. 063491 В	-2,1	2,7	<b>16,1</b>	<b>18,1</b>	<b>26,2</b>	<b>23,2</b>	<b>24,5</b>	3,1	13,0	<b>16,3</b>	<b>22,7</b>	<b>16,7</b>
л. 011201 А / л. 933464 В	-20,0	-12,6	<b>21,2</b>	<b>28,4</b>	<b>18,6</b>	<b>24,6</b>	<b>23,7</b>	14,0	-3,7	3,1	2,6	6,6
л. 011201 А / л. 931149 В	-9,9	11,1	13,8	<b>17,1</b>	8,7	13,8	4,7	-7,1	-0,2	<b>17,9</b>	-1,7	11,6
л. 011201 А / л. 052604 В	-13,3	6,1	<b>17,3</b>	<b>22,5</b>	<b>17,7</b>	<b>23,5</b>	14,6	4,1	11,2	<b>30,7</b>	4,6	<b>20,7</b>
л. 011201 А / л. 022219 В	<b>22,7</b>	<b>39,8</b>	12,3	11,5	<b>21,3</b>	<b>17,3</b>	13,6	-3,8	<b>47,3</b>	<b>61,5</b>	<b>45,7</b>	<b>52,1</b>
л. 011201 А / Стоір	<b>20,3</b>	<b>30,0</b>	11,4	<b>16,0</b>	7,1	11,0	1,4	3,1	<b>30,0</b>	<b>39,6</b>	<b>19,0</b>	<b>33,6</b>
л. 011201 А / Пам'ять Худоєрка	-4,9	3,8	12,3	<b>16,8</b>	6,1	10,8	-0,1	-2,7	5,4	14,0	-0,6	6,7

У більшості випадків урожайність гібридів збільшувалась за рахунок гетерозису за кількістю зерна з головного колоса, кількістю зерна з рослини та маси зерна з рослини. В деяких випадках урожайність гібридів обумовлювалась поєднанням гетерозису за маси і кількості зерна з рослини та продуктивної кущистості.

У гібридів, які досліджувалися, спостерігали суттєве збільшення висоти в порівнянні з середнім показником батьків (до 61 %) та стандартом (до 28 %), що є негативним наслідком селекції на гетерозис, тому як призводить до вилягання рослин жита.

**Висновки.** Отже, на підставі отриманих результатів було визначено двадцять простих високо гетерозисних гібридів, які можна рекомендувати для вивчення в конкурсному сортовипробуванні для подальшого впровадження у виробництво. Але недоліком гібридів, які досліджувалися, був прояв гетерозису за висотою, що потребує введення агротехнічних прийомів до технології вирощування цих гібридів, щоб невилювати цей недолік.

#### Список використаних джерел

1. Худоєрко, В. І. Озиме жито [Текст] / В. І. Худоєрко, В. П. Пахомова, Ю. В. Будьонний, В. Я. Матяж. – К., 1977. – 90 с.
2. Брежнев, Д. Д. Значение гетерозиса как метода селекции [Текст] / Д. Д. Брежнев // Бюл. ВНИИР им. Н. И. Вавилова. – 1975. – № 48. – С. 3–10.
3. Кобылянский, В. Д. Некоторые итоги изучения гетерозиса и возможности использования ЦМС у озимой ржи [Текст] / В. Д. Кобылянский // Бюл. ВНИИР им. Н. И. Вавилова Ленинград. – 1974. – № 40. – С. 28–33.

4. Панченко, И. А. Проявление гетерозиса у озимой ржи при различных видах скрещивания [Текст] / И. А. Панченко // Тез. док-в «Селекция, семеноводство и сортовая агротехника озимой ржи». – М., 1974. – С. 95–96.
5. Ключко, П. Ф. Об использовании гетерозиса у озимой ржи на основе мужской стерильности [Текст] / П. Ф. Ключко // Гетерозис в растениеводстве. – Л.: Колос, 1968. – С. 111–117.
6. Зубиков, А. Н. Селекционная оценка самоопыленных линий озимой ржи в межлинейных и сортолинейных скрещиваниях [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.01.05/ Немчиновка НИИСХ ЦНЗ. – Немчиновка, 2000. – 20 с. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/selektcionnaya-otsenka-samoopylennykh-linii-ozimoi-rzhi-v-mezhlineinykh-i-sortolineinykh-skr#ixzz2usyd7WD>
7. Goncharenko, A. Comparative study of inbred lines and various type of winter rye F<sub>1</sub> hybrids [Text] / A. Goncharenko, A. Zubikov // Proceedings of the EUCARPIA Rye Meeting, July 4-7, 2001.- Radzikow, Poland. – 2001. – P. 71–75.
8. Grochowski, L. Some properties of double cross hybrids of rye [Text] / L. Grochowski // Proceedings of the EUCARPIA Rye Meeting, July 4-7, 2001.- Radzikow, Poland. – 2001. – P. 77–79.
9. Kolasinska, I. Heterosis of interlinear rye hybrids [Text] / I. Kolasinska // Symposium (EUCARPIA): Aufgaben und Entwicklungstendenzen der Roggenforschung und Roggenzucht. – 1982. – Teil II. – № 198. – С. 342–347.
10. Гейгер, Х. Х. Экспериментальная база для селекции сортов и гибридов ржи [Текст] / Х. Х. Гейгер, Ф. В. Шнелль // Резюме докладов. Эукарпия. Конференция по селекции ржи, Познань, июнь 18-21. – 1974. – С. 3–9.
11. Кобылянский, В. Д. Особенности проявления гетерозиса по урожаю зерна у межсортовых гибридов озимой ржи [Текст] / В. Д. Кобылянский, Н. С. Лапиков // Тез. док-в «Селекция, семеноводство и сортовая агротехника озимой ржи». – М., 1974. – С. 90–92.
12. Формування ценозу рослин жита озимого на ділянках гібридизації та його вплив на рівень прояву ознак продуктивності [Текст] / Д. К. Єгоров, В. А. Циганко, О. О Штефан, О. О. Олійник // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 30–37.
13. Деревянко, В. П. Актуальные вопросы гетерозисной селекции озимой ржи [Текст] / В. П. Деревянко, Д. К. Егоров. – Харьков: Магда LTD, 2008. –152 с.
14. Инбридинг и гетерозис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studall.org/all-101288.html>

#### References

1. Khudoyerko VI, Pakhomova VP, Budyonnyy UV, Matiazh VY. Winter rye. Kyiv: Urozhay. 1977. 90 p.
2. Brezhnev DD. Importance of heterosis as a breeding method. Bull. of VNIIR nd. a N. I. Vavilov. 1975; 48:3-10
3. Kobylanskiy VD. Some results of studying heterosis and possibilities of using CMS in winter rye. Bull. of VNIIR nd. a N. I. Vavilov. 1974; 40:28-33.
4. Panchenko, IA. Manifestation of heterosis in winter rye upon different types of crosses. In: Breeding, seed production and varietal agrotechnics of winter rye. Moscow; 1974. P. 95-96.
5. Zubikov, AN. Selection estimation of self-pollinated winter rye lines in interline and variety-line crosses [Internet] [dissertation]. [Nemchinovka NIISH CNZ]: Nemchinovka. 2000 [date sited 20.03.2015]. Available from: <http://www.dissercat.com/content/selektcionnaya-otsenka-samoopylennykh-linii-ozimoi-rzhi-v-mezhlineinykh-i-sortolineinykh-skr#ixzz2usyd7WD>.
6. Goncharenko A, Zubikov A. Comparative study of inbred lines and various type of winter rye F<sub>1</sub> hybrids. Proceedings of the EUCARPIA Rye Meeting; 2001 July 4 -7; Radzikow (Poland); 2001. P. 71-75.
7. Klyuchko, PF. On use of heterosis in winter rye on the basis of male sterility. In: Heterosis in plant production. Leningrad: Kolos. 1968. P. 111-117.
8. Kobylanskiy VD, Lapikov NS. Peculiarities of heterosis manifestation in terms of grain yield in intervarietal winter rye hybrids. In: Seleksiya, semenovodstvo i sortovaya agrotehnika ozimoy rzhi. Moscow; 1974. P. 90-92.

9. Grochowski, L. Some properties of double cross hybrids of rye Proceedings of the EUCARPIA Rye Meeting; 2001 July 4 -7; Radzikow (Poland); 2001. P. 77-79.
10. Kolasinska, I. Heterosis of interlinear rye hybrids. Proceeding of the Symposium (EUCARPIA): Aufgalen und Entwicklungstendenzen der Roggenforschung und Roggenzuehung; 1982; II(198):342-347.
11. Gejger HH, Shnell' FV. Experimental base for breeding of rye varieties and hybrids. Proceeding of the Conference on rye breeding. EUCARPIA. Poznan, 1974 June 18-21; Poznan (Poland); 1974. P. 3-9.
12. Yegorov DK, Tsiganko VA, Shtefan OO, Oliynik OO. Formation of cenosis of winter rye plants in hybridization plots and its impact on expression of performance traits. Seleksiia i nasinnitstvo. 2012; 101:30-37.
13. Derevianko VP, Yegorov DK. Topical issues of heterosis breeding of winter rye. Kharkiv: Magda LTD. 2008. 152.
14. Inbreeding and heterosis [Internet]: Available from: <http://studall.org/all-101288.html>

### **ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА У НОВЫХ ПРОСТЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ ( $F_1$ ) РЖИ ОЗИМОЙ**

Змиевская Е. А., Егоров Д. К.

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Украина

**Цель и задачи** исследования заключались в определении уровня проявления гипотетического и конкурсного гетерозиса по хозяйственно-ценным признакам у новых простых экспериментальных гибридов  $F_1$  созданных на основе ЦМС и выделить среди них высокогетерозисные.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в течение 2013-2014 годов. Материалом для исследований служили 22 простых гибрида  $F_1$ . В качестве материнской формы использовали две мужскостерильных линии, в качестве отцовской – 11 восстановителей фертильности. Стандарт – сорт Память Худоерка. Гибриды выращивали по общепринятой технологии для Лесостепной зоны. Для расчета гипотетического и конкурсного гетерозиса использовали формулы.

**Обсуждение результатов.** Установлено проявление гетерозиса у новых гибридов, определена его величина. Рассчитан гипотетический и конкурсный гетерозис по признакам «урожайность», «продуктивная кустистость», «количество колосков в колосе», «число и масса зерна с главного колоса», «количество и масса зерна с растения», «высота растений». Наблюдали существенное увеличение высоты растения у гибридов по сравнению со средним значением у родителей, что является негативным последствием селекции на гетерозис, потому как приводит к полеганию растений ржи.

**Выводы.** На основании полученных данных выявили двадцать простых высоко гетерозисных гибридов, которые можно рекомендовать для изучения в конкурсном сортоиспытании. Но недостатком исследуемых гибридов является проявление гетерозиса по высоте растения, что требует введения агротехнических приемов в технологию выращивания этих гибридов, чтобы нивелировать этот недостаток.

**Ключевые слова:** озимая рожь, гипотетический гетерозис, конкурсный гетерозис, гибрид  $F_1$ , урожайность, морфологические признаки

## **MANIFESTATION OF HETEROSIS IN NEW SIMPLE EXPERIMENTAL HYBRIDS ( $F_1$ ) OF WINTER RYE**

Zmyevska O. A., Yegorov D K.

Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuriev of NAAS, Ukraine

**The aim and tasks of the study** was to determine manifestation levels of hypothetical and competitive heterosis by economically valuable traits in new simple experimental  $F_1$  hybrids created on the basis of CMS and to select highly heterotic ones among them.

**Material and methods.** The studies were conducted in 2013-2014. The test material was 22 simple  $F_1$  hybrids. Two lines with male sterility were used as maternal forms. Eleven fertility restorers were used as paternal forms. The variety Pamyat Khudoierka served as the standard. Hybrids were grown by the conventional technology for the forest-steppe zone. To calculate hypothetical and competitive heterosis, formulae were used.

**Results and Discussion.** Manifestation of heterosis in new hybrids was recorded, and its value was determined. Hypothetical and competitive heterosis was calculated by the traits "yield capacity", "productive tillering", "spikelet number per ear", "grain number and weight from the main ear", "grain number and weight per plant", and "plant height". We observed a significant increase in plant height in hybrids compared to the average parent, which is a negative consequence of breeding for heterosis, because it leads to lodging of rye plants.

**Conclusions.** The data obtained revealed twenty simple highly heterotic hybrids that can be recommended for testing in competitive variety trials. However, the drawback of the studied hybrids is manifestation of heterosis by plant height, which requires implementation of agro-techniques in cultivation technology of these hybrids to offset this disadvantage.

*Keywords: winter rye, hypothetical heterosis, competitive heterosis,  $F_1$  hybrid, yield capacity, morphological traits*

УДК 633.15:631.527

## **ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА ЗДАТНІСТЮ ЗАКРІПЛЮВАТИ СТЕРИЛЬНІСТЬ ТА ВІДНОВЛЮВАТИ ФЕРТИЛЬНІСТЬ ПИЛКУ**

Капустян М. В.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

Проведено визначення реакції нових самозаплених ліній кукурудзи на стерильну цитоплазму М-типу в схрещуваннях зі стерильними лініями-тестерами Харківська 5 М та ГК 26 М. Виділено 27 закріплювачів стерильності М-типу. Визначено чотири природні відновлювачі фертильності пилку – УХ 144, УХЛІ 209, Харківська 803, УХЛІ 374. Досліджено лінії за основними цінними господарськими ознаками. Виділено джерела цінних господарських ознак, придатних для використання в гетерозисній селекції.

*Ключові слова: кукурудза, самозаплена лінія, гетерозис, цитоплазматична чоловіча стерильність, закріплювач стерильності, відновлювач фертильності*

**Вступ.** Реалізація високого потенціалу гібридів, які пропонуються для виробництва, можливе за умови якісного насінництва у всіх його ланках. Тобто, батьківські форми гібридів повинні характеризуватися високим рівнем типовості за морфологічними та біологічними ознаками і властивостями.