

УДК: 631.524:[631.527.5:633.16,,321]

**І.О. Деревянко, викладач**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(Харків, Україна)

## **ТРАНСГРЕСИВНА МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ В ГІБРИДІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

У статті наведено результати досліджень трансгресивної мінливості в тих комбінацій, які зберегли найвищий, порівняно з кращою батьківською формою, рівень гетерозису у  $F_2$  за цінними ознаками структури врожаю. Майже в усіх вивчених гібридів було виявлено позитивні трансгресії за кількістю зерен у головному колосі, кількістю зерен з рослини. У більшості досліджених гібридів, які зберегли в другому поколінні переваги над кращою батьківською формою, трансгресії виявили по трьох-чотирьох елементах структури врожаю. Це дає підставу рекомендувати їх для подальшого використання в селекційних програмах.

**Ключові слова:** трансгресія, гібрид, популяція, батьківські форми, гетерозис, фенотип.

**Постановка проблеми.** Під час схрещування батьківських форм у наступних гібридних поколіннях можливе виникнення фенотипів, прояв ознак у яких виходить за межі максимальної їх появи в обох батьківських компонентів [1]. Випадки появи таких фенотипів у гібридних поколіннях, починаючи з другого покоління, називають трансгресивним розщепленням [2].

Одержання позитивних трансгресивних форм ячменю ярого за рядом цінних ознак – надзвичайно важлива проблемою селекції цієї культури [3]. Підвищення трансгресивної мінливості вважають найефективнішим підходом у роботі із селекційним матеріалом. Доведено, що сорти ячменю з різною генетичною природою є найбільш ефективними в гібридизації, оскільки дають більший вихід позитивних трансгресій у розщеплюваних поколіннях [4, 5]. Теорія трансгресії ознак до кінця не розроблена, немає єдиного пояснення природи цього явища й єдиної думки про використання трансгресивних форм на практиці [7]. Зникнення гетерозису у  $F_2$  пояснюють існуванням наддомінування, а його збереження – неалельною взаємодією генів, яка є основою для виникнення трансгресивних форм [8]. Тому в дослідженнях особливу увагу слід звертати на характер успадкування найважливіших ознак продуктивності рослин у другому поколінні.

Ми досліджували трансгресивну мінливість у тих комбінацій, які зберегли найвищий, порівняно з кращою батьківською формою, рівень гетерозису у  $F_2$  за цінними ознаками структури врожаю.

**Мета досліджень** полягає у визначенні параметрів трансгресивної мінливості елементів продуктивності в гібридних популяціях ячменю ярого та обґрунтуванні використання цього явища в практичній селекції. Вивчали можливість створення високоадаптивних, урожайних форм ячменю на основі гібридів, отриманих за участю зразків різного походження.

**Методика досліджень.** У 2010 р. зразки ячменю ярого було висіяно на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва для залучення їх до гібридизації. Для гібридизації відбирали тільки найкращі рослини, які не відставали в рості та були нормально розвиненими. Отримане покоління  $F_0$  висівали у 2011 р., а покоління  $F_1$  – 2012 р. вручну на дослідному полі з однаковою глибиною залягання, що забезпечує рослинам однакову площу живлення. Після повного досягання рослини збирали також вручну в снопики, проводили структурний аналіз за основними показниками продуктивності.

Методика обліку трансгресії передбачає визначення таких показників: ступеня і частоти трансгресій. Ступінь трансгресій – це величина перевищень за цією ознакою кращими гібридними рослинами другого покоління кращих рослин батьків:

$$T_c = \frac{P_g \cdot 100\%}{P_r} - 100\%, \quad (1)$$

де  $T_c$  – ступінь трансгресії ознаки, %;  $P_g$  – максимальне значення ознаки в гібридів другого покоління;  $P_r$  – максимальне значення ознаки в кращого батьківського компонента.

Частоту трансгресій зумовлено кількістю гібридних рослин другого і наступних поколінь, які можуть перевищувати батьківські форми за цією ознакою. Частоту трансгресій визначають за такою формулою:

$$T_r = \frac{A \cdot 100\%}{B}, \quad (2)$$

де  $T_r$  – частота трансгресій, %;  $A$  – кількість гібридних рослин, які перевищують кращу батьківську форму;  $B$  – кількість проаналізованих за ознакою гібридних рослин у комбінації [6].

**Результати досліджень.** Майже в усіх вивчених гібридів було виявлено позитивні трансгресії за кількістю зерен у головному колосі.

Ступінь трансгресій становив у середньому 15,9 %, частота – 68,6 %. Максимальну перевагу над кращою батьківською формою ( $T_c$  31,6 %) мав гібрид (Козак / Пірамід) / Нутанс 553, максимальну частоту трансгресій за цією ознакою ( $T_r$  100) – гібриди Карабалицький 1 / Нутанс 553 та (Козак / Пірамід) / Нутанс 89 (табл. 1).

За кількістю зерен на рослині ступінь трансгресій дорівнював у середньому 53,9 %, частота – 73,3 %. Максимальний ступінь трансгресій виявлено в гібрида Карабалицький 1/ Нутанс 89,

максимальну частоту – у гібридів Карабалицький1/ Нутанс 89 і (Джерело / Султан) / Нутанс 89 (табл. 2).

**1. Трансгресивні форми за кількістю зерен у головному колосі в гібридів F<sub>2</sub> деяких комбінацій схрещування, 2010 - 2012 рр.**

Комбінація	Найбільша кількість зерен у головному колосі, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько Пб	гібрид Пг	ступінь Тс	частота Тч
Карабалицький1 / Нутанс 89	17,7	22,8	28,1	75,0
Карабалицький1 / Нутанс 553	19,0	22,3	17,5	100,0
(Козак / Пірамід) / Нутанс 89	18,3	27,0	47,3	100,0
(Козак / Пірамід) / Нутанс 553	19,0	25,0	31,6	80,0
(Козак / Пірамід) / Карабалицький1	18,3	18,6	1,8	40,0
(Докучаєвський / Скарлет) / Нутанс 89	21,7	22,0	1,4	40,0
(Докучаєвський / Скарлет) / Карабалицький 1	21,7	23,1	7,5	40,0
(Докучаєвський / Скарлет) / (Козак / Пірамід)	21,7	26,0	19,8	80,0
(Джерело / Султан) / Нутанс 89	21,7	23,0	6,1	60,0
(Джерело / Султан) / Карабалицький 1	21,7	23,3	7,7	60,0
(Джерело / Султан) / (Козак / Пірамід)	21,7	23,0	6,1	80,0
середнє	20,2	23,3	15,9	68,6

## 2. Трансгресивні форми за кількістю зерен з рослини в гібридів F<sub>2</sub> деяких комбінацій схрещування, 2010 – 2012 рр.

Комбінація	Найбільша кількість зерен з рослини, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько Пб	гібрид Пг	ступінь Тс	частота Тч
Карабалицький 1 / Нутанс 89	46,7	94,0	101,3	100,0
(Козак / Пірамід) / Нутанс 553	76,3	129,0	69,1	80,0
(Докучаєвський / Скарлет) / (Козак / Пірамід)	58,4	84,5	44,7	40,0
(Джерело / Султан) / Нутанс 89	66,3	107,6	62,3	100,0
(Джерело / Султан) / Карабалицький 1	66,3	92,0	38,7	80,0
(Джерело / Султан) / (Козак / Пірамід)	71,3	66,3	7,5	40,0
середнє	64,2	88,7	53,9	73,3

Ступінь позитивних трансгресій за масою зерна з головного колоса становив у середньому 20,9 % при частоті 69,5 %. Максимальну перевагу над кращою батьківською формою виявлено в гібрида (Козак / Пірамід) / Нутанс 89 (Тс – 1,6 %), найбільшу частоту трансгресій – у гібридів (Докучаєвський / Скарлет) / Нутанс 89 (табл. 3).

### 3. Трансгресивні форми за масою зерен з головного колосу в гібридів F<sub>2</sub> деяких комбінацій схрещування, 2010 – 2012 рр.

Комбінація	Найбільша маса зерен у головному колосі, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько Пб	гібрид Пг	ступінь Тс	частота Тч
Карабалицький1 / Нутанс 89	0,9	1,1	18,3	75
Карабалицький1 / Нутанс 553	1,0	1,3	34,5	80
(Козак / Пірамід) / Нутанс 89	1,1	1,6	42,4	90
(Козак / Пірамід) / Нутанс 553	1,1	1,4	27,3	80
(Козак / Пірамід) / Карабалицький1	1,1	1,2	9,1	40
(Докучаєвський / Скарлет) / Нутанс 89	1,1	1,2	9,1	100
(Докучаєвський / Скарлет) / Нутанс 553	1,1	1,3	18,2	20
(Докучаєвський / Скарлет) / Карабалицький 1	1,1	1,3	18,2	80
(Докучаєвський / Скарлет) / (Козак / Пірамід)	1,1	1,5	36,4	60
(Джерело / Султан) / Нутанс 89	1,2	1,3	8,3	60
(Джерело / Султан) / Карабалицький 1	1,2	1,3	8,3	80
середнє	1,1	1,3	20,9	69,5

Ступінь трансгресій за ознакою "маса зерна з рослини" в середньому становив – 70,6 % при середній частоті трансгресій 60,0 % (табл. 4). Максимальну перевагу над кращою батьківською формою за ступенем і частотою трансгресій мав гібрид Карабалицький1 / Нутанс 89, ступінь трансгресії у якого становив 318,8 %, частота - 100 % (табл. 4).

#### 4. Трансгресивні форми за масою зерен з рослини в гібридів F<sub>2</sub> деяких комбінацій схрещування, 2010 – 2012 рр.

Комбінація	Найбільша маса зерен з рослини, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько Пб	гібрид Пг	ступінь Тс	частота Тч
Карабалицький 1 / Нутанс 89	2,5	10,4	318,8	100
(Козак / Пірамід) / Нутанс 553	3,7	7,0	90,1	80
(Докучаєвський / Скарлет) / Нутанс 89	3,0	3,7	21,6	10
(Докучаєвський / Скарлет) / Нутанс 553	3,7	4,1	12,6	80
(Докучаєвський / Скарлет) / Карабалицький 1	3,1	3,2	4,2	80
(Докучаєвський / Скарлет) / (Козак / Пірамід)	3,1	4,5	45,5	40
(Джерело / Султан) / Нутанс 89	3,5	6,2	78,7	20
(Джерело / Султан) / Карабалицький 1	3,5	5,4	55,6	80
(Джерело / Султан) / (Козак / Пірамід)	3,5	3,8	8,5	50
середнє	3,3	5,4	70,6	60

У решти досліджених гібридів, які зберегли в другому поколінні переваги над кращою батьківською формою, трансгресії виявили по трьох-чотирьох елементах структури врожаю. Це дає підставу рекомендувати їх для подальшого використання в селекційних програмах.

**Висновки.** Таким чином, було встановлено кращі гібриди за частотою прояву додатної трансгресії. Ступінь трансгресій за кількістю зерен у головному колосі становив у середньому – 15,9 %, за масою зерна з головного колоса – 20,9 %. За ознакою "кількість зерен на рослині" ступінь трансгресій у гібридів дорівнював у середньому 53,9 %, частота трансгресій за ознакою "маса зерна з рослини" – 70,6 %. Частота трансгресій у гібридів за вивченими елементами структури врожаю коливалася в межах від 10 до 100 %.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Проскурнин Н.В. Гетерозис по количественным признакам у гибридов F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> ярового ячменя / Н.В. Проскурнин, Н.П. Турчинова //

Сучасні технології селекц. процесу с.-г. культур : труди міжнар. конф. – Харків, 2004. – С. 107.

2. Маренич М. М. Динаміка вищеплення трансгресивних форм у гібридів озимої пшениці / М.М. Маренич // Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту. – 2000. – № 3. – С. 6 – 7.

3. Радченко И. Н. Проявление положительной трансгрессивной изменчивости по элементам продуктивности колоса у гибридов  $F_2$  озимой мягкой пшеницы / И. Н. Радченко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2008. – Вип. 96. – С. 72 – 79.

4. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы / А. П. Орлюк, В.В. Базалий. – Херсон, 1998. – 274 с.

5. Орлюк А. П. Трансгрессия зимостойкости гибридов озимой пшеницы с различным ее наследованием / А. П. Орлюк // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля. – Киев, 1991. – С. 60 – 67.

6. Гопцій Т. І. Генетико-статистичні методи в селекції / Т. І. Гопцій, М. В. Проскурін: навч. посібник ; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків, 2003. – 103 с.

7. Созинов А. А. Генетическое улучшение пшеницы / А. А. Созинов, А. П. Орлюк, А. А. Корчинский. – Киев: Укр. ИНТЭИ, 1993. – 132 с.

8. Радченко И. Н. Проявление положительной трансгрессивной изменчивости по элементам продуктивности колоса у гибридов  $F_2$  озимой мягкой пшеницы / И. Н. Радченко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2008. – Вип. 96. – С. 72 – 79.

*Стаття надійшла до редакції 13.04.2018 р.*

**Деревянко И.А.**, преподаватель  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В. В. Докучаева

### **Трансгрессивная изменчивость элементов продуктивности у гибридов ячменя ярового**

В статье приведены результаты исследований трансгрессивной изменчивости в тех комбинациях, которые сохранили высокий, по сравнению с лучшей родительской формой, уровень гетерозиса в  $F_2$  по ценным признакам структуры урожая. Почти у всех изученных гибридов выявлены положительные трансгрессии по количеству зерен в главном колосе, количеству зерен с растения. У большинства исследованных гибридов, которые сохранили во втором поколении преимущества над лучшей родительской формой, трансгрессии выявили по трём-четырем элементам структуры урожая. Это дает основание рекомендовать их для дальнейшего использования в селекционных программах.

**Ключевые слова:** трансгрессия, гибрид, популяция, родительские формы, гетерозис, фенотип.

**Derevianko I.O.,**

lecturer of the Plant Growing subdepartment  
Kharkiv National Agrarian University  
named after V.V. Dokuchayev  
Kharkov, Ukraine

### **TRANSGRESSIVE CHANGEABILITY OF PRODUCTIVITY ELEMENTS OF SPRING BARLEY HYBRIDS**

During interbreeding of the parental forms in the subsequent hybrid generations, the phenotypes may occur, manifestation of signs in which goes beyond maximum appearance of them in both parent components. The cases of occurrence of such phenotypes in hybrid generations, including from the second generation, are called transgressive segregation.

Getting positive transgressive forms of spring barley on a number of valuable features is a very important problem of breeding this crop. Transgressive variability increase is considered to be the most effective approach to work with selection material. It is proved, that the varieties of barley with different genetic nature are the most effective in hybridization, since they provide a greater yield of positive transgressions in segregated generations. The theory of transgression signs is not yet developed, there is no single explanation of the nature of this phenomenon and the unified idea of transgressive forms use in practice. The disappearance of heterosis in F<sub>2</sub> is explained by existence of superdomination, and its preservation is non-beneficial interaction of the genes, which is the basis for emergence of the transgressive forms. Therefore, during the researches, special attention should be paid to inheritance of the most important signs of plants productivity in the second generation.

We investigated the transgressive variability in those combinations that retained the highest level of heterosis in F<sub>2</sub> in comparison with the best parental form according to the valuable signs of the yield structure.

The purpose of the research is to determine the parameters of transgressive variability of the productivity elements in the hybrid populations of spring barley and to justify the use of this phenomenon in practical selection. In our researches, the possibility of creating highly adaptive, productive forms of barley on the basis of the hybrids, obtained with the participation of the samples of different origin, was studied.

In 2010, the samples of spring barley were sown on the experimental field of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev to engage them in hybridization. For hybridization only the best plants that were not lagging in growth and were well developed were selected. The received F<sub>0</sub> generation was sown in 2011, and F<sub>1</sub> generation was planted manually in 2012 on the experimental field with the same depth, providing the plants with the same feeding area. After complete ripening, the plants were also collected by hand in little sheaves, structural analysis on the main performance indicators was carried out. The methods of transgression accounting foresee determination of such indicators: degree and frequency of transgressions.

As a result of the research, the best hybrids were identified according to the frequency of added transgression. The degree of transgression in the number of grains in the main ear was on average 15.9%, and the weight of grain from the main ear was 20.9%. On the basis of the number of grains per plant, the degree of transgression in hybrids was on average 53.9%, in turn, the frequency of transgressions on the basis of weight of grain from the plant was 70.6%. The frequency of transgressions of the hybrids for the studied elements of the yield structure ranged from 10 to 100%.