

---

# ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

---

УДК 633.527:633.11:631.4

---

## ХАРАКТЕР ПРОЯВУ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ КОЛОСА І ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

---

**Бойчук І.В.** – к. с.-г. н., доцент,  
**Базалій В.В.** – д. с.-г. н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

*У статті наведені результати досліджень ознак продуктивності колоса зерен які знаходяться під генетичним контролем багатьох генів різних груп зчеплення. Взаємодія цих генів створює широкий спектр типів успадкування ознак продуктивності, які можуть змінюватися за різних умов вирощування рослин пшениці м'якої озимої. Продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен і їх масу. Ці структурні елементи продуктивності в певних межах можуть успадковуватись незалежно один від одного.*

**Ключові слова:** продуктивність колоса, ген, зчеплення, пшениця м'яка озима, успадкування ознак.

**Бойчук І.В. Базалій В.В. Характер проявления элементов продуктивности колоса и их влияние на формирование урожайности пшеницы мягкой озимой**

*В статье приведены результаты исследований признаков продуктивности колоса зерен, которые находятся под генетическим контролем многих генов различных групп сцепления. Взаимодействие этих генов создает широкий спектр типов наследования признаков продуктивности, которые могут меняться при различных условиях выращивания растений пшеницы мягкой озимой. Продуктивность колоса это результат интегрального взаимодействия генов, которые контролируют количество зерен и их массу. Эти структурные элементы продуктивности в определенных пределах могут наследоваться независимо друг от друга.*

**Ключевые слова:** продуктивность колоса, ген, сцепление, пшеница мягкая озимая, наследования признаков.

**Boychuk I.V, Bazaliy V.V. Character manifestation productivity spike elements and their impact on the yield of winter wheat soft**

*The article features the results of studies pointing performance spike grains that are under genetic control of many different groups of genes grip. The interaction of these genes provides a wide range of types of inheritance of characteristics of performance which may vary under different growing conditions soft winter wheat plants. Productivity ear the result of an integrated interaction of genes that control the number of seeds and their weight. These structural elements of performance within certain limits can be inherited independently of each other.*

**Key words:** productivity spike gene, couplings, soft winter wheat, inheritance of traits.

---

**Постановка проблеми.** Ознаки продуктивності колоса зерен знаходяться під генетичним контролем багатьох генів різних груп зчеплення. У системі генотипу функціональна дія і взаємодія цих генів створюють широкий спектр типів успадкування ознак продуктивності, які можуть змінюватися за різних умов вирощування рослин пшениці озимої [1, 2, 3, 4]. Необхідно зазначити, що продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен і їх масу. Ці структурні елементи продуктивності в певних межах можуть успадковуватись незалежно один від одного. Крім того, різні параметри прояву кількості зерен у колосі і їх маса мають численні варіанти успадкування ознаки "маса зерна з колоса". За різними даними, максимальна ступінь наддомінування за продуктивністю головного колосу має прояв у гібридів, для яких характерне це явище за обома компонентами – кількість зерен у колосі і маса 1000 зерен [5, 6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У дослідженнях це явище було зафіксовано в гетерозисних за цими ознаками гібридів Знахідка одеська / Дріада 1, Знахідка одеська / Херсонська безоста, Херсонська безоста / Вікторія одеська, Вікторія одеська / Дріада 1. У частини гібридів в  $F_1$  (Херсонська безоста / Одеська 267, Дріада / Одеська 267, Куяльник / Вікторія одеська, Вікторія одеська / Знахідка одеська) гетерозисний ефект здійснювався завдяки поєднанню гетерозису за одним із елементів структури врожаю і позитивному домінуванню – за іншим показником.

Явище наддомінування за масою зерна з колоса у гібридів пшениці озимої, в яких елементи структури не мали переваги порівняно з кращими батьківськими сортами, ряд вчених пояснюють полігенним характером детермінації ознак продуктивності, частково комплементарною взаємодією генів [1, 7]. Такі комплементарності порівняно з невисоким гетерозисним ефектом (5-10%) спостерігались у гібридах Знахідка одеська / Харус, Вікторія одеська / Одеська 267, Куяльник / Харус.

**Постановка завдання.** Таким чином, із даних досліджень видно, що існують різні варіанти прояву гетерозисного ефекту в гібридних популяціях, які зумовлені генетичними механізмами взаємодії різних елементів структури продуктивності. Подальше вивчення гібридних комбінацій дало можливість виявити селекційно-корисні форми з комплексом ознак. Встановлено, що найбільш високий показник успадкованості маси зерна з колоса, в більшості випадків, спостерігався у комбінацій з проміжним успадкуванням ознаки. Таким типом успадкування характеризувалися гібридні популяції Знахідка одеська / Херсонська безоста, Знахідка одеська / Дріада 1, Знахідка одеська / Куяльник, Куяльник / Херсонська безоста, в яких у  $F_1$  мало місце прояву гетерозису, а в  $F_2$  він зникав і маса зерна з колоса успадковувалась за проміжним типом.

Домінування менш продуктивного сорта, в більшості випадків зумовлювало незначну мінливість ознаки в поколіннях розщеплення. Як правило, коефіцієнт фенотипової мінливості ознаки "маса зерна з колоса" у таких гібридів не перевищувала 20-25%, а ступінь успадкованості був на незначному рівні, в межах 30-35% (Куяльник / Одеська 267, Знахідка одеська / Харус, Вікторія одеська / Харус).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Необхідно відмітити, що в більшості гібридів з позитивним домінуванням продуктивності колоса ступінь успадкованості не перевищував 50%, проте, незалежно від цього, в окремих комбінаціях (Куяльник / Херсонська безоста, Херсонська безоста / Харус) спостерігалась висока мінливість ознаки ( $V = 32,4-39,5\%$ ) і значна ступінь успадкованості ( $H^2 = 60,8-78,4\%$ ) (табл. 1).

**Таблиця 1 - Мінливість і успадкування (в %) маси зерна з колоса в гібридів пшениці озимої та їх батьків**

Гібридні комбінації і їх батьківські форми	F <sub>1</sub> і P		F <sub>2</sub> і P		F <sub>3</sub> і P	
	V	V	H <sup>2</sup>	V	H <sup>2</sup>	
Знахідка одеська	19,0	18,4	-	17,4	-	
Знахідка од./ Херсонська б/о	22,4	32,4	64,5	28,8	58,8	
Херсонська безоста	21,9	20,4	-	18,5	-	
Знахідка од. / Дріада 1	20,9	30,2	58,4	29,8	52,4	
Дріада 1	20,8	18,6	-	17,6	-	
Знахідка од. / Одеська 267	21,4	28,8	48,4	26,5	36,4	
Одеська 267	18,0	17,4	-	18,6	-	
Знахідка одеська / Куяльник	19,2	30,6	54,2	28,8	48,4	
Куяльник	17,4	16,2	-	17,4	-	
Куяльник / Херсонська безоста	22,4	39,5	74,5	32,4	68,1	
Куяльник / Дріада 1	21,8	30,4	62,4	28,8	48,2	
Куяльник / Одеська 267	19,4	25,4	38,4	20,1	30,2	
Знахідка одеська / Харус	24,4	24,4	34,8	22,8	35,2	
Куяльник / Харус	22,8	30,4	48,4	30,8	42,4	
Вікторія од. / Харус	22,4	25,4	34,9	20,4	30,5	
Херсонська безоста / Харус	21,8	36,4	78,4	39,4	60,8	
Харус	22,4	20,8	-	19,8	-	

На фоні багатьох варіантів одержання гетерозисного ефекту за ознакою "продуктивність колоса", які зумовлені різними генетичними механізмами взаємодії субознак в гетерозисному організмі, в F<sub>2</sub> і F<sub>3</sub>, спостерігаються різні спектри формування. Вони, як правило, проявляються в значній мінливості ознаки і, відповідно, в прояві трансгресивних феноменів (табл. 2). У гібридних комбінаціях з гетерозисним ефектом у F<sub>1</sub> і F<sub>2</sub> (Знахідка одеська / Дріада 1, Херсонська безоста / Вікторія одеська, Куяльник / Вікторія одеська, Вікторія одеська / Знахідка одеська), у покоління розщеплення (F<sub>2</sub>) відбувається значне підвищення мінливості і зміна середніх значень ознак.

У таких гібридів, як правило, відмічалось значне трансгресивне розщеплення позитивних варіантів за масою зерна з колоса. В нашому випадку це гібридні популяції F<sub>3</sub> (Знахідка одеська / Дріада 1, Херсонська безоста / Вікторія одеська, Куяльник / Вікторія одеська) ( $T_n = 15,4-18,8\%$ ). У гібридних популяцій, в яких у F<sub>2</sub> гетерозисний ефект зникає, прояв трансгресивних форм незначний, а в комбінаціях, де однією із батьківських форм був сорт пшениці озимої Харус, вони зовсім не проявлялись. Відомо, що продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен в колосі і їх масу.

**Таблиця 2 - Трансгресивна мінливість маси зерна колоса в гібридів пшениці озимої з гетерозисом в F<sub>1</sub> і різним типом успадкування в F<sub>2</sub> (2007 – 2008 рр.).**

Гібридна комбінація	Маса зерна з колоса, г		Трансгресія, в F <sub>3</sub> %	
	F <sub>1</sub>	добори в F <sub>2</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>ч</sub>
Знахідка од. / Дріада 1	$\frac{1,68 \pm 0,02}{3,64}$	$\frac{2,14 \mp 0,09}{2,68}$	20,8	18,8
Знахідка од. / Херсонська б/о	$\frac{1,92 \pm 0,03}{2,04}$	$\frac{2,08 \pm 0,07}{0,98}$	16,4	9,8
Херсонська б/о / Вікторія од.	$\frac{1,74 \pm 0,02}{2,06}$	$\frac{2,12 \pm 0,10}{1,14}$	21,4	15,4
Вікторія од./ Дріада 1	$\frac{1,69 \pm 0,02}{3,01}$	$\frac{1,98 \pm 0,06}{0,54}$	16,2	4,5
Херсонська б/о / Одеська 267	$\frac{1,72 \pm 0,02}{2,09}$	$\frac{1,92 \pm 0,06}{0,12}$	-	-
Дріада 1 / Одеська 267	$\frac{1,74 \pm 0,02}{1,16}$	$\frac{1,94 \pm 0,07}{0,54}$	17,4	5,8
Куяльник / Вікторія одеська	$\frac{1,86 \pm 0,03}{2,09}$	$\frac{2,14 \pm 0,09}{1,14}$	18,4	16,8
Вікторія од. / Знахідка од.	$\frac{1,76 \pm 0,02}{2,14}$	$\frac{2,08 \pm 0,08}{1,09}$	14,8	14,5
Знахідка од. / Харус	$\frac{1,68 \pm 0,01}{1,09}$	$\frac{1,84 \pm 0,06}{0,12}$	-	-
Куяльник / Харус	$\frac{0,70 \pm 0,02}{2,16}$	$\frac{1,86 \pm 0,06}{0,08}$	-	-

**Примітка:** в чисельнику - абсолютне значення, в знаменнику – ступінь фенотипового домінування (hp); T<sub>c</sub> - ступінь, T<sub>ч</sub> – частота трансгресії

Відомо, що продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен в колосі і їх масу. Ці елементи продуктивності у відповідних межах можуть успадковуватись незалежно один від одного.

Проте, слід відмітити, що не завжди висока маса зерна з колоса гарантує одержання в цілому гарантованої врожайності. Крім того, добір трансгресивних морфобіотипів у першому поколінні розщеплення гетерозисних гібридів часто супроводжується з ускладненням виділення гомозиготних трансгресій, оскільки вони фенотипово практично не різняться від гетерозиготних форм. Тому виділити гомозиготні трансгресивні феномени можливо лише в більш пізніх поколіннях (F<sub>3</sub>-F<sub>4</sub>) при дослідженні нащадків, дібраних елітних рослин.

Аналіз теоретично перспективних трансгресивних ліній пшениці м'якої озимої в контрольному розсаднику виявив, що найбільшу середню врожайність формують лінії, які серед аналогічних за генетичним походженням форм мають більш високий комплексний прояв озерненості колоса і маси 1000 зерен. Результати досліджень свідчать, що лінії з високим проявом одного із

структурних показників структури урожайності, серед аналогічних за генетичним походженням ізоознакових ліній, незначно перевищували стандарт і батьківські сорти пшениці озимої.

Детальний аналіз окремих трансгресивних феноменів, які мали більш високе сумісне сполучення структурних елементів продуктивності і адаптивних ознак, підтверджує цей висновок (табл. 3).

Встановлено, що лінії пшениці озимої, які сформували високу масу зерна з колоса за рахунок сумісного об'єднання озерненості і крупності зерна, а також підвищеної зимостійкості перевищували за врожайністю як батьківські форми, так і стандартний сорт. Урожайність в середньому за два роки кращих ліній коливалася в межах 6,04-6,38 т/га, перевищення над стандартним сортом Одеська 267 складало 0,56-1,34 т/га.

**Таблиця 3 - Характеристика перспективних трансгресивних ліній пшениці озимої за урожайністю і проявом адаптивних ознак**

Сорт, генетичне походження ліній	2013			2014			Середнє за врожайністю, т/га
	Зимостійкість, %	Маса зерна з колоса, г	Урожайність, т/га	Зимостійкість, %	Маса зерна з колоса, г	Урожайність, т/га	
Одеська 267, ст.	86,4	1,44	5,32	92,6	1,64	5,64	5,48
Херсонська безоста	82,8	1,48	5,54	94,5	1,72	5,72	5,63
Дріада I	90,8	1,51	5,60	98,4	1,68	5,86	5,73
Знахідка одеська	89,4	1,54	5,74	95,6	1,74	5,92	5,83
09/244 - Знахідка од./ Херсонська безоста	92,4	1,72	5,96	90,8	1,98	6,12	6,04
09/252 - // -	94,8	1,78	6,02	96,4	1,92	6,08	6,06
09/301 - Знахідка од./ Дріада I	96,2	1,84	6,12	95,8	2,01	6,24	6,18
09/312 - // -	96,0	1,76	5,98	94,6	1,78	5,99	5,98
09/384 - Знахідка од./ Куяльник	90,4	1,82	5,90	98,4	1,99	5,98	5,97
09/388 - // -	84,8	1,4	6,32	98,2	2,05	6,44	6,38
09/392 - // -	84,2	1,98	6,24	98,0	2,01	6,46	6,35
09/399 - Знахідка од./ Одеська 267	90,8	1,78	5,86	96,4	1,86	5,98	5,92
09/402 - // -	92,4	1,76	5,82	96,8	1,82	6,02	5,92
09/434 - Альбатрос од. / Херсонська остиста) / Вікторія одеська	94,8	1,78	5,92	98,4	1,88	6,21	6,07
09/452 - // -	90,6	1,82	5,98	98,0	1,92	6,32	6,15
09/456 - // -	92,8	1,72	6,02	98,4	1,86	6,34	6,19
09/468 - // -	96,4	1,76	6,18	98,9	1,92	6,41	6,28
HP <sub>05</sub> , т/га			0,32			0,38	

**Висновки.** З наведеного вище можна зробити наступні висновки. Найбільш високий показник успадкованості маси зерна з колоса, в більшості випадків, спостерігався в комбінації з проміжним успадкуванням. Домінування менш продуктивного сорту зумовлювало незначну мінливість ознаки в розщеплюючих поколіннях і абсолютний рівень прояву незначний.

Аналіз перспективних трансгресивних ліній пшениці озимої показав, що найбільшу середню врожайність формують ізоознакові лінії ідентичного по-

ходження, котрі мають більш високий рівень комплексного прояву озерненості колоса і маси 1000 зерен. Урожайність їх коливалась в межах 6,04-6,38 т/га, що перевищувала стандартний сорт Одеська 267 на 0,56-1,34 т/га.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в Південному Степу / В.В. Базалій. – Херсон: Айлант, 2004. – 243 с.
2. Webb R.B. Crown and root development in wheat varieties/ R.B. Webb // Journal of Agricultural Research. –1936. – № 52.– P.569-583
3. Драгавцев В.А. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири /В.А. Драгавцев, Р.А. Цильке, Б.Г. Рейтер. – Новосибирск: Наука, 1984. – 230 с.
4. Цыльке Р.А. Трансгрессивное расщепление и проблемы отбора высокопродуктивных рекомбинантов в расщепляющихся поколениях / Р.А. Цыльке // Четвертый съезд ВОГиС им. Вавилова. – М.: Наука, 1982. – С.124-125.
5. Пухальский В.А. К разработке системного подхода в определении генов, детерминирующих количественные признаки / В.А. Пухальский // Сельскохозяйственная биология. - 1992. - №1. – С.17-22.
6. Коломиец Л.А. Комбинационная способность и генетические компоненты изменчивости сортов озимой пшеницы по массе 1000 семян в диаллельных скрещиваниях / Л.А. Коломиец, А.С. Басанец // Сб. науч. тр. “Селекционно-генетические аспекты повышения продуктивности зерновых культур”. – МНИИССП, 1987. – С.10-13.

**УДК 581.4:633.635:631.6(477.72)**

## НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

*Біляєва І.М. – к. с.-г. н., Інститут зрошуваного землеробства НААН України*

*В статті відображено результати досліджень з наукового обґрунтування та практичного використання агрометеорологічних методів прогнозування врожайності польових культур в умовах зрошення. Використання розроблених програмних продуктів дозволяє оптимізувати роботу насосних станцій, уникнути пікових показників у їх роботі, заощадити воду, енергоносії, технічні засоби, трудові ресурси, підвищити врожайність, економічну ефективність та екологічну безпеку зрошуваного землеробства.*

*Ключові слова:* зрошення, погодні умови, вологозабезпеченість, моделі, продуктивність зрошення.

**Беляева И.Н. Научное обоснование и практическое использование агрометеорологических методов прогнозирования урожайности полевых культур в условиях орошения**

*В статье отражены результаты исследований по научному обоснованию и практическому использованию агрометеорологических методов прогнозирования урожайности полевых культур в условиях орошения. Использование разработанных программных продуктов позволяет оптимизировать работу насосных станций, избежать пиковых показате-*