

УДК: 631.523/.527.5:575.118.2./21:633.853.494

СТУПІНЬ ФЕНОТИПОВОГО ДОМІНУВАННЯ ЗА ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ У ГІБРИДІВ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ

Ю.О. ІВКО, аспірантка

Білоцерківський національний аграрний університет

Доведено, що прояв ступеня фенотипового домінування в гібридів F_1 може варіювати від $h_p < -1$ до $h_p > +1$ залежно від компонентів схрещування. За роки досліджень кращими комбінаціями за показником кількість гілок другого порядку є гібрид Ранок поділля х Нельсон та Нельсон х Ранок поділля, ступінь фенотипового домінування (h_p) становить 125,0 та 213,0, за кількістю стручків на центральній гілці є Чорний велетень х Кронос та Кронос х Чорний велетень, оскільки ступінь фенотипового домінування (h_p) в них 2,6 та 10,4, за кількістю насінин у стручку найкращою є комбінація Нельсон х Ранок поділля, відповідно $h_p = 3,8$.

Гібридизація, ступінь фенотипового домінування, гібрид. озимий ріпак.

Одним із найефективніших методів підвищення врожайності, стійкості проти абіотичних і біотичних факторів середовища та енергоекономічності сільськогосподарських культур, у тому числі й ріпаку, є генетично-селекційне поліпшення сортів. Однак створення сортів з названими властивостями є надто важким завданням, що зумовлено надзвичайністю, складністю і комплексністю цих властивостей.

Теоретично формотворчий процес за внутрішньовидової гібридизації, що ґрунтується на незалежному комбінуванні генів, є безмежним. Однак різні типи взаємодії генів, явище зчепленого успадкування, генетичні та фізіологічні кореляції значною мірою обмежують потенційну можливість перекомбінування ознак у гібридних організмів [1].

Міжсортна гібридизація і надалі залишається основним методом, який використовується при створенні нових сортів ріпаку. Успіх гібридизації значною мірою визначається правильним підбором компонентів схрещування.

*Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор Васильківський С.П.

Тому знання закономірностей мінливості господарсько-цінних ознак, які визначають продуктивність і якість насіння рослин ріпаку, дає можливість ефективніше підбирати вихідні форми для схрещування і проводити добір цінних генотипів [6].

Селекційні програми створення високопродуктивних сортів мають базуватися на науковому прогнозі розвитку ознак і властивостей, які детермінуються спадково. Тому необхідно знати, як успадковуються ознаки і властивості за певних умов розвитку і повною мірою прогнозувати кінцеві результати гібридизації.

Вивчення кількісних ознак, що контролюються полімерними генами дуже ускладнюється внаслідок їх значної мінливості, що зумовлюється умовами середовища [5], а загальна картина їх успадкування і мінливості маскується модифікуючою дією гетерозису в F_1 .

Підбір батьківських форм для схрещування – це складний процес, так як кожна ознака чи властивість батьківських організмів не передається безпосередньо їхньому потомству. Успадковуються гени, а ознаки проявляються як результат їх експресії в конкретних умовах середовища.

Ступінь фенотипового домінування як показник для оцінки селекційного матеріалу на ранніх етапах випробовування використовується в багатьох культурах: пшениці, гречці, ячмені та інших. Дослідження за цим показником підтверджують можливість його використовувати для підбору пар для схрещування, а також для швидкої оцінки гібридних нащадків [3].

Метою наших досліджень було встановити ступінь фенотипового домінування (h_p) за основними елементами продуктивності в гібридів першого покоління озимого ріпаку.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження виконували в 2008- 2009 рр. в умовах дослідного поля навчально-наукового дослідного центру Білоцерківського національного аграрного університету. Вихідним матеріалом слугували були колекційні зразки, отримані від Національного центру генетичних ресурсів рослин України, сортозразки з Білоцерківської станції

сортівипробування, зареєстровані та рекомендовані сорти для вирощування в Україні.

У 2008 р. провели гібридизацію та отримали насіння F_1 від таких комбінацій: Чорний велетень х Астрід, Чорний велетень х Кронос, Кронос х Чорний велетень, Аліот х Чорний велетень, Піонер х Чорний велетень, Таурус х Чорний велетень, Онтаріо х Чорний велетень, Ранок поділля х Нельсон, Нельсон х Ранок поділля, Сенатор люкс х Ранок поділля, Чемпіон України х Ранок поділля.

Гібридизацію здійснювали вручну. Вранці в нерозкритих бутонах материнської форми видаляли пиляки, потім через 2-3 дні запилювали приймочку маточки дозрілим пилком батьківської форми. Накривали ізолятором із флезеліну.

В 2008 р. одержали гібридне насіння F_1 , яке в 2009 р. висівали в гібридному розсаднику для порівняння рослин F_1 з вихідними батьківськими формами. В гібридів ріпаку F_1 у період вегетації вели фенологічні спостереження за загальноприйнятими методиками.

Біометричний аналіз проводили за загальноприйнятими методиками за середнім зразком 10 рослин. При цьому визначали: висоту стебла, кількість гілок першого та другого порядку, кількість стручків на центральній гілці, довжину стручка та кількість насінин в стручку, масу 1000 насінин визначали відповідно до ДСТУ 4138-2002 (за восьма повтореннями).

Отримані біометричні дані обробляли методом варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою “Statistica-7”, за методами Б.А. Доспехова (1973) та Г.Ф. Лакіна (1990).

Для вивчення характеру успадкування висоти стебла та елементів продуктивності ріпаку в міжсортівих гібридів F_1 користувалися показником ступеня домінантності (h_p). Величину h_p визначали за формулою:

$$h_p = (X_F - X_{mp}) / (X_p - X_{mp}),$$

де X_F – середнє значення показника в гібрида;

X_{mp} – середнє значення показника обох батьківських форм;

X_p – середнє значення батьківської форми з сильнішим розвитком ознаки.

Показник домінантності (h_p) може приймати будь-які значення від $-\infty$ до $+\infty$ [3]. Ми користувалися такою градацією:

- 1) $h_p < -1$ – від'ємне наддомінування (від'ємний гетерозис, або депресія);
- 2) $-1 \leq h_p < -0,5$ – від'ємне домінування;
- 3) $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ – проміжне успадкування;
- 4) $+0,5 < h_p \leq +1$ – позитивне домінування;
- 5) $h_p > +1$ – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Результати досліджень та їх обговорення. У 23 гібридних комбінаціях F_1 показник домінантності за кожною кількісною ознакою варіював від $h_p < -1$ до $h_p > +1$ (табл. 1).

За висотою стебла у (43,5 %) гібридів F_1 проявлявся гетерозис, а депресія – у 21,7 %. В решти гібридів спостерігали проміжне (21,7 %) і від'ємне (4,4 %) успадкування та позитивне домінування (8,7 %), яке відзначали в 8,7 % випадків, за кількістю гілок першого та другого порядку. Депресія у гібридів за кількістю гілок першого порядку проявлялася у 34,8 %, а гетерозис – у 26,1 %. У решти гібридів спостерігали від'ємне домінування (21,7 %) і проміжне успадкування (13,0 %).

За кількістю гілок другого порядку в переважній більшості гібридів F_1 – 47,8 % констатували гетерозис, а депресію лише у 17,4 %, від'ємне домінування – 8,7 % та проміжне успадкування – 17,4 %.

Як за кількістю стручків на центральному суцвітті, так і довжиною стручка в (39,1 %) гібридів F_1 спостерігали депресію, а в 21,7 % – гетерозис, у решти гібридів – проміжне успадкування (21,7 %) і від'ємне (13,0 %) та позитивне домінування (4,4 %).

За масою 1000 насінин депресію в гібридів – у 26,1 %, а гетерозис лише – 8,7 %. У (43,5 %) гібридів F_1 проявлялося проміжне успадкування, у (8,7 %) від'ємне і у (13,0 %) позитивне домінування.

За кількістю насінин у стручку в гібридів F_1 у 60,9 % випадків спотерігали гетерозис, депресію – лише у 8,7 %, решта гібридів мали проміжне успадкування у 8,7 %, від'ємне у 4,4 % та позитивне домінування у 17,4 %.

1 – Розподіл міжсортових гібридів F₁ озимого ріпаку за величиною h_p, (%) (2009 р.)

Показник	h _p < -1 (депресія)	-1 ≤ h _p < -0,5 (від'ємне домінування)	-0,5 ≤ h _p ≤ +0,5 (проміжне успадкування)	+0,5 < h _p ≤ +1 (позитивне домінування)	h _p > +1 (гетерозис)
Висота стебла	21,7	4,4	21,7	8,7	43,5
Кількість гілок першого порядку	34,8	21,7	13,0	8,7	26,1
Кількість гілок другого порядку	17,4	8,7	17,4	8,7	47,8
Кількість стручків на центральної гілці	39,1	13,0	21,7	4,4	21,7
Довжина стручка	39,1	13,0	21,7	4,4	21,7
Кількість насінин у стручку	8,7	4,4	8,7	17,4	60,9
Маса 1000 насінин	26,1	8,7	43,5	13,0	8,7

Багато даних, які вказують на можливі зміни величини показника домінантності ознаки під дією умов середовища на різних етапах органогенезу, наводить О.О. Жученко [3]. Тобто, наведеному випадку, ступінь домінантності (h_p) визначається не властивістю відомого гена, а рівнем його експресії в ході розвитку організму. В основі цього явища лежать зміни в протіканні процесів, що контролюються генами, а не в змінах структури генетичного матеріалу, зумовлених факторами середовища.

У гібридів першого покоління від схрещування сортів-стандартів Чорний велетень, Ранок поділля з сортозразками Нельсон, Онтаріо, Кронос, Астрід, Таурис, Чемпіон України, Сенатор люкс, Піонер, Аліот за показником ступеня фенотипового домінування отримали значне варіювання в межах від від'ємного наддомінування до позитивного.

В табл. 2 приведені Дані щодо одинадцяти гібридів, одержаних за схрещування сортів-стандартів Чорний велетень і Ранок поділля з різними

сортами, свідчать, що зміна генотипового середовища модифікує величини показника домінантності (h_p) за всіма мета мерами (табл. 2).

Детальний аналіз характеру успадкування кількісних ознак у гібридів F_1 , одержаних від схрещування сорту Чорний велетень (материнська форма) з сортами Астрід і Кронос (запилювачі), показав, що змінюється величина показника ступеня фенотипового домінування (h_p).

Зокрема, в гібрида F_1 № 17 (Чорний велетень x Астрід) за висотою стебла, довжиною стручка спостерігали депресію ($h_p < -1$), за кількістю стручків на центральному суцвітті та кількістю насінин у стручку – проміжне успадкування ($-0,5 \leq h_p \leq +0,5$), за масою 1000 насінин позитивне домінування ($+0,5 < h_p \leq +1$), а за кількістю гілок першого і другого порядку – позитивне наддомінування ($h_p > +1$). При схрещуванні сорту Чорний велетень схрещували з сортом Кронос, тобто за зміни запилювача, показник фенотипового домінування у гібрида F_1 змінився за рядом метамерів. Так, за висотою стебла, кількістю гілок другого порядку, кількістю стручків на головному суцвітті та кількістю насінин у стручку відзначали позитивне наддомінування (див. табл. 2), у реципрокного гібрида (Кронос x Чорний велетень) за довжиною стручка та масою 1000 насінин – депресію ($h_p < -1$), а за рештою метамерів – наддомінування.

При реципрокному схрещуванні сортів Ранок поділля і Нельсон, отримали гібриди, які відрізнялися за характером успадкування висоти стебла. Так, у гібрида F_1 Ранок поділля x Нельсон відзначали проміжне успадкування ($h_p = -0,5$), а в гібрида від зворотного схрещування проявлявся гетерозис за висотою стебла ($h_p = 2,8$). За кількістю стручків на центральній гілці та довжиною стручка в F_1 спостерігали депресію як у гібридів, одержаних від прямого схрещування (Ранок поділля x Нельсон), так і від реципрокного (Нельсон x Ранок поділля) (табл. 2).

2– Ступінь доміантності висоти стебла та елементів продуктивності в міжсорткових гібридів F₁ озимого ріпаку

Селекційний номер гібрида	Комбінації схрещування	Висота стебла, см	h _p	Елементи продуктивності											
				кількість гілок першого порядку, шт.	h _p	кількість гілок другого порядку, шт.	h _p	кількість стручків на центральній гілці, шт.	h _p	довжина стручка, см	h _p	кількість насінин у стручку, шт.	h _p	маса 1000 насінин, г	h _p
17	Чорний велетень x Астрід	91,3 ±6,6	-1,6	6,8 ±1,4	1,8	13,3 ±2,9	1,3	21,8 ±2,5	-0,1	6,5 ±0,3	-1,7	24,5 ±4,6	-0,1	3,5 ±0,0	1,0
23	Чорний велетень x Кронос	99,4 ±5,0	3,1	5,7 ±0,5	-1,7	11,4 ±1,7	2,1	22,1 ±2,4	2,6	6,5 ±0,3	-3,0	32,0 ±1,1	1,6	3,5 ±0,0	1,0
10	Кронос x Чорний велетень	102,4 ±6,5	5,1	7,0 ±0,9	7,0	12,3 ±1,9	2,8	28,7 ±3,2	10,4	6,4 ±0,2	-5,0	29,1 ±2,2	0,9	3,1 ±0,0	-7,0
1	Аліот x Чорний велетень	92,4 ±2,9	0,9	7,0 ±0,9	-0,5	13,0 ±0,8	-0,3	18,9 ±0,9	-1,0	7,2 ±0,4	0,0	25,0 ±1,6	-0,7	3,4 ±0,0	0,3
9	Піонер x Чорний велетень	97,1 ±3,5	1,4	6,0 ±0,4	0,8	15,1 ±2,6	8,9	22,6 ±1,5	8,0	6,7 ±0,2	-1,0	32,6 ±0,8	1,7	3,4 ±0,1	0,0
19	Таурус x Чорний велетень	89,0 ±10,7	-0,1	10,3 ±0,9	15,8	12,7 ±1,2	3,4	22,7 ±3,9	-0,3	7,0 ±0,6	0,5	28,7 ±4,4	-0,2	3,5 ±0,1	0,0
20	Онтаріо x Чорний велетень	78,0 ±2,0	-6,8	7,4 ±0,7	3,2	10,4 ±0,7	0,8	21,8 ±2,8	-0,3	6,8 ±0,2	1,4	21,2 ±1,5	-19,5	3,2 ±0,1	0,3
11	Ранок поділля x Нельсон	81,7 ±4,6	-0,5	6,3 ±0,3	0,1	15,0 ±1,6	125,0	18,3 ±1,8	-1,8	6,8 ±0,3	-2,3	29,2 ±0,9	2,5	2,6 ±0,1	-2,6
22	Нельсон x Ранок поділля	108,7 ±2,2	2,8	5,7 ±0,5	-1,6	19,4 ±4,3	213,0	17,0 ±0,8	-2,3	6,4 ±0,3	-3,7	30,0 ±0,7	3,8	3,3 ±0,0	0,2
8	Сенатор люкс x Ранок поділля	82,1 ±6,3	-0,5	6,0 ±0,7	-1,9	6,7 ±1,4	-7,4	20,4 ±2,4	-1,3	7,4 ±0,3	-3,0	29,7 ±1,8	1,8	3,3 ±0,0	5,0
21	Чемпіон України x Ранок поділля	100,1 ±2,9	1,8	6,3 ±0,6	-2,2	12,3 ±2,1	16,5	17,3 ±1,1	-2,5	6,4 ±0,3	-3,0	28,6 ±0,8	2,0	3,2 ±0,1	-0,3

За кількістю гілок першого порядку ступінь домінантності в гібридів першого покоління змінювався від депресії (гібриди 23, 22, 8, 21) до гетерозису (гібриди 17, 10, 19, 20). Позитивне домінування встановили лише у комбінації Піонер х Чорний велетень, а в решти (гібриди 1, 11) – проміжне успадкування.

За кількістю гілок другого порядку в більшості гібридів F_1 виявили гетерозис (гібриди 17, 23, 10, 9, 19, 11, 22, 21), а депресію лише в комбінації Сенатор люкс х Ранок поділля, проміжне успадкування – у гібрида № 1, позитивне домінування – у гібрида 20.

За кількістю стручків на центральній гілці ступінь домінантності в гібридів першого покоління змінювався від депресії (гібриди 11, 22, 8, 21) до наддомінування (гібриди 23, 10, 9). Проміжне успадкування за цим показником спостерігали в трьох гібридів (17, 19, 20), від'ємне домінування – лише в одного гібрида – 1.

За довжиною стручка депресію відмічали у семи гібридів (17, 23, 10, 11, 22, 8, 21), гетерозис – лише в гібрида 20, одержаного від схрещування сортів Онтаріо х Чорний велетень. Проміжне успадкування цієї ознаки характерне для гібридів, одержаних від схрещування сортів Аліот х Чорний велетень та Таурус х Чорний велетень, від'ємне домінування для гібрида № 9 (Піонер х Чорний велетень).

За кількістю насінин у стручку ступінь домінантності в гібридів першого покоління змінювався від депресії в одного номера (Онтаріо х Чорний велетень) до позитивного наддомінування в шести номерів (гібриди 23, 9, 11, 22, 8, 21). Проміжне успадкування спостерігали в двох гібридів (17, 19), позитивне домінування в гібрида № 10), від'ємне домінування в гібрида № 1.

За масою 1000 насінин ступінь домінантності в гібридів F_1 змінювався від депресії до гетерозису. Зокрема, в більшості гібридів відзначали проміжне успадкування (1, 9, 19, 20, 22, 21), позитивне домінування – у двох комбінаціях (Чорний велетень х Астрід, Чорний велетень х Кронос), гетерозис – у гібрида Сенатор люкс х Ранок поділля та депресію – у двох гібридів (11 і 10).

Наведені дані свідчать про те, що характер генетичної детермінації висоти стебла та елементів продуктивності досить складний і супроводжується всіма відомими діями і взаємодіями генів. Ступінь домінантності ознаки може змінюватися залежно від генотипової особливості компонентів схрещування.

Висновки. Показник ступеня фенотипового домінування можна використовувати для підбору пар, що дозволить скоротити селекційний процес на початкових етапах оцінки селекційного матеріалу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильківський С.П. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур / С.П. Васильківський, В.А. Власенко // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. – Київ: Аграрна наука, 2002. – Вип. 2. – С. 12-17.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.
3. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 588 с.
4. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Высшая школа, 1990. – 352 с.
5. Мазер, К. Биометрическая генетика / К. Мазер, Дж. Джинкс. – М.: Мир, 1985. – 463 с.
6. Ситнік І.Д. Озимий та ярий ріпак / І.Д. Ситнік, О.Л. Кляченко, О.Г. Кокорін; За заг. ред. І.Д. Ситніка. – К. : Знання України, 2005. – 84 с.

ИВКО Ю.А.

СТЕПЕНЬ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ДОМИНИРОВАНИЯ ПО ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОЗИМОГО РАПСА

Установлено, что проявление фенотипического доминирования у гибридов F_1 может варьировать от $h_p < -1$ до $h_p > +1$ в зависимости от составляющих скрещивания. В годы проведения исследований лучшими комбинациями по показателю количества ветвей второго порядка были Ранок подилля x Нельсон и Нельсон x Ранок подилля, степень фенотипического доминирования (h_p) составляла 125,0 и 213,0, по количеству стручков на центральной ветви лучшие показатели были у комбинаций Чорный велетень x Кронос и

Кронос x Черный велепень, поскольку степень фенотипического доминирования (h_p) их составляла 2,6 и 10,4, по количеству семян в стручке наилучшей оказалась комбинация Нельсон x Ранок подилля – $h_p = 3,8$.

Гибридизация, степень фенотипического доминирования, гибрид, озимый рапс.

У. IVKO

A DEGREE OF PHENOTYPE PREVAILING FOR BASIC ELEMENTS OF THE PRODUCTIVITY AT HYBRIDS OF FIRST GENERATION OF WINTER RAPE

It was experimentally proved displaying of phenotype dominance of F1 hybrids which can vary from $h_p < -1$ to $h_p > +1$ depend on crosses components. For years researches by the best combinations after an index amount of branches of the second order there is Ranok Podillya x Nelson, and Nelson x Ranok Podillya, the degree of they have phenotype prevailing (h_p) 125,0 and 213,0, at number of pods on a central branch there is the Chornii Veleten x Kronos and Kronos x Chornii Veleten. As a degree of the phenotype prevailing (h_p) consist of 2,6 and 10,4, at the amount of seeds in a pod all the best is combination of Nelson x Ranok Podillya, accordingly $h_p = 3,8$.

Hybridization, degree of the phenotype prevailing, hybrid, winter-rape.