

УДК 631.524 /.527.5:633.853.49 «321»

Ю.О. Куманська, канд. с.-г. наук

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УСПАДКУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У МІЖСОРТОВИХ ГІБРИДІВ F_1 РІПАКУ ЯРОГО

Кількісні ознаки, що контролюються полігенно, внаслідок їх значної мінливості, яка зумовлюється умовами середовища [1], вивчення їх значно ускладнюється, а загальна картина їх успадкування і мінливості маскується модифікуючою дією гетерозису в F_1 .

Взаємодію генів по типу домінування, рівень домінування, в генетиці кількісних ознак розглядають як відхилення від адитивного ефекту, зумовленого домінантністю [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найефективнішим методом підвищення врожайності, стійкості проти біотичних і абіотичних факторів середовища та енергоекономічності сільськогосподарських культур, а також ріпаку, є генетично-селекційне поліпшення сортів. Проте створення сортів з названими властивостями є надто тяжким завданням, що зумовлено складністю та комплексністю цих властивостей [3].

За внутрішньовидової гібридизації формотворчий процес, що ґрунтується на незалежному комбінуванні генів, є безкінечний. Проте різні типи взаємодії генів, генетичні та фізіологічні кореляції, явище зчепленого успадкування, значною мірою зменшують потенційну здатність перекомбінування ознак у гібридних організмів [4, 5].

Підбір батьківських форм для схрещування – це досить складний процес, тому що, кожна ознака чи властивість батьківських організмів не передається напряму їхньому потомству. Успадковуються лише гени, а ознаки проявляються в результаті їх експресії, упевних умовах навколишнього середовища [6, 7].

Показник ступінь фенотипового домінування використовується для оцінки селекційного матеріалу на ранніх етапах випробовування застосовується у багатьох культурах: ячмені, пшениці, ріпаку та інших. Дослідження за даним показником підтверджують здатність його використання для підбору пар для схрещування, для швидкого оцінювання гібридних нащадків [8].

О.О. Жученко [8] наводить багато даних, які вказують на отримання можливих змін величини показника домінантності ознаки за дії умов середовища, на різних етапах органогенезу. Ступінь домінантності (h_p) визначається не властивістю конкретного гена, а рівнем його експресії в стадії

розвитку організму. В основоположенні даного явища лежать зміни в протіканні процесів, які контролюються генами, а не в структурних змінах генетичного матеріалу, зумовлених факторами середовища.

Мета досліджень. Визначити ступінь фенотипового домінування (h_p) за основними елементами продуктивності в гібридів першого покоління ріпаку ярого.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження виконувалися впродовж 2014-2015 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету. Вихідним матеріалом слугували колекційні зразки, зареєстровані та рекомендовані сорти для вирощування в Україні.

У 2014 р. нами було проведено гібридизацію між кращими сортозразками ріпаку ярого, що виділялися за господарсько цінними ознаками, вони були включені до схеми схрещування. Нами було проведено гібридизацію між наступними зразками: Марія х Магнат, Магнат х Марія, Радіус х Сіріус, Радіус х Соло, Отма х Антоціан.

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 2014 р. одержали гібридне насіння F_1 , яке в 2015 р. висівали в гібридному розсаднику для порівняння рослин F_1 з вихідними батьківськими формами. В гібридів першого покоління ріпаку ярого у період вегетації вели фенологічні спостереження за загальноприйнятими методиками.

Для вивчення характеру успадкування висоти стебла та елементів продуктивності ріпаку в міжсортних гібридів F_1 користувалися показником ступеня домінантності (h_p). Величину h_p визначали за загальноприйнятим методом, 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 $+\infty$ [8]. Ми користувалися такою градацією:

$h_p < -1$ – від'ємне наддомінування (від'ємний гетерозис, або депресія);

$-1 \leq h_p < -0,5$ – від'ємне домінування;

$-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ – проміжне успадкування;

$+0,5 < h_p \leq +1$ – позитивне домінування;

$h_p > +1$ – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Біометричний аналіз виконували за Г.Ф. Лакіним [9] по середньому зразку 25 рослин, за такими показниками: висота стебла, кількість гілок

першого порядку, кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка та кількість насінин у стручку.

Біометричні дані обробляли методами варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою “Statistica-8”, за методами Б.А. Доспехова [10].

Основні результати досліджень. У гібридів першого покоління від схрещування сортів Марія, Магнат, Сіріус, Радіус, Соло, Отма, Антоціан за показником ступеня фенотипового домінування отримали значне варіювання в межах від від’ємного до позитивного наддомінування.

В таблиці 1 наведені дані по п’яти гібридних комбінаціях, одержаних за схрещування сортів української селекції, отримані результати свідчать, що зміна генотипового середовища модифікує величину показника домінантності (h_p) за всіма метамерами.

Аналіз характеру успадкування кількісних ознак у гібридів першого покоління, отриманих від схрещування сортів Магнат, Марія, Радіус, Отма (материнська форма) з сортами Магнат, Марія, Сіріус, Соло, Антоціан (запилювач), показав, що змінюється величина показника ступеня фенотипового домінування (h_p).

Таким чином, у гібрида F_1 № 1 (Марія x Магнат) за висотою стебла, спостерігали проміжне успадкування ($-0,5 \leq h_p \leq +0,5$), а за кількістю гілок першого порядку, стручків на центральному суцвітті, довжиною стручка та кількістю насінин у ньому позитивне наддомінування, гетерозис ($h_p > +1$).

Під час реципрокного схрещування сортів Магнат x Марія за висотою стебла спостерігали депресію ($h_p = -5,0$), за кількістю стручків на центральному суцвітті проміжне успадкування ($h_p = 0,4$), а за кількістю гілок першого порядку, довжиною стручка та кількістю насінин у стручку спостерігали гетерозис ($h_p > +1$).

У гібрида Радіус x Сіріус відзначили гетерозис за кількістю стручків на головному суцвітті та насінин у стручку, проміжне успадкування за кількістю гілок першого порядку та депресію за довжиною стручка та висотою стебла (табл. 1).

За схрещування сортів Радіус і Соло, отримали гібрид, у якого виявлено гетерозис лише за кількістю гілок першого порядку ($h_p = 8,3$), проміжне успадкування виявлено за довжиною стручка та кількістю насінин у ньому, від’ємне домінування за висотою стебла ($h_p = -0,9$) та депресія ($h_p = -1,5$) за кількістю стручків на центральному суцвітті.

У комбінації схрещування Отма x Антоціан за всіма досліджуваними ознаками отримано гетерозис або позитивне наддомінування ($h_p > +1$). За висотою стебла, ступінь фенотипового домінування, в гібридів F_1 змінювався від гетерозису (Отма x Антоціан) до депресії (Магнат x Марія, Радіус x Сіріус). Від’ємне домінування виявили у гібридній комбінації Радіус x Соло, а проміжне успадкування – Марія x Магнат.

Таблиця 1 – Ступінь домінантності висоти стебла та елементів продуктивності в міжсортових гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

Селекційний номер гібрида	Комбінації схрещування	Висота стебла, см	h_p	Елементи продуктивності							
				кількість тілок першого порядку, шт.	h_p	кількість стручків на центральному гілці, шт.	h_p	довжина стручка, см	h_p	кількість насінин у стручку, шт.	h_p
1	Марія x Магнат	116,3±8,7	0,3	5,8±0,2	2,0	36,5±0,7	4,2	7,3±0,1	2,0	29,2±0,9	1,9
2	Магнат x Марія	108,3±2,8	-5,0	6,6±0,5	6,0	28,1±2,7	0,4	7,2±0,1	1,0	32,0±1,1	3,0
3	Радіус x Сіріус	102,9±1,5	-20,5	5,7±0,2	-0,3	27,7±4,2	5,9	6,3±0,1	-5,0	30,8±1,1	4,5
4	Радіус x Соло	107,3±3,4	-0,9	6,6±0,5	8,3	19,3±1,0	-1,5	7,2±0,4	0,0	23,7±0,1	0,2
5	Отма x Антоціан	129,3±1,7	10,0	7,0±0,9	7,0	28,7±3,2	10,4	7,9±0,2	1,4	32,5±4,3	15,0

Аналізуючи кількість гілок першого порядку, ступінь домінантності в гібридів першого покоління змінювався від проміжного успадкування (гібрид 3) до гетерозису (гібриди 1, 2, 4, 5).

За кількістю стручків на центральному суцвітті ступінь домінантності в гібридів першого покоління змінювався від депресії (Радіус х Соло) до наддомінування (гібриди 1, 3, 5). Проміжне успадкування за цим показником виявили лише у гібридній комбінації Магнат х Марія.

За ознакою довжина стручка депресію відмічали у гібриду Радіус х Сіріус, проміжне успадкування – Радіус х Соло, решта гібридів проявили гетерозис.

Ступінь домінантності, за кількістю насинин у стручку, в гібридів першого покоління змінювався від проміжного успадкування в одного гібрида (Радіус х Соло) до позитивного наддомінування (гібриди 1, 2, 3, 5).

Висновки. Виявлено, що характер генетичної детермінації висоти стебла та елементів продуктивності досить складний і супроводжується всіма відомими діями і взаємодіями генів. Тобто, ступінь домінантності ознаки може змінюватися залежно від генотипової особливості компонентів схрещування. Отже, показник ступеня фенотипового домінування можна використувати для підбору пар, що дає можливість скоротити селекційний процес на ранніх етапах оцінки селекційного матеріалу. Отриманий селекційний матеріал (гібриди F_1) включений до подальших досліджень аналізу розщеплення гібридів F_2 .

1. Мазер К. *Биометрическая генетика* / К. Мазер, Дж. Джинкс. – М.: Мир, 1985. – 463 с.

2. Федин М. А. *Генетика пшеницы и гетерозис* / М. А. Федин. – М.: Колос, 1979. – 205 с.

3. 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.

4. Васильківський С.П. *Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування у гібридів F_1 ріпаку озимого* / С.П. Васильківський, Ю.О. Івко // *Агробіологія: Зб. наук. праць* / БНАУ. – Біла Церква. – 2013. – Вип. 10 (100). – С. 5-10.

5. Савченко В. К. *Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях* / В. К. Савченко. – Минск: Наука и техника, 1984. – 223 с.

6. Губа І.І. *Успадкування деяких господарсько цінних ознак і багатоквітковості у гібридів F_1 жита озимого* / І.І. Губа // *Наукові доповіді НУБІП України*. – Вип. 1 (58). – 2016. - nd.nubip.edu.ua/2016_1/19.pdf

7. Івко Ю. О. *Ступінь фенотипового домінування за основними елементами продуктивності у гібридів першого покоління озимого ріпаку* /

Ю. О. Івко // *Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України.* – 2010. – № 145. – С. 17–25.

8. Жученко А. А. *Экологическая генетика культурных растений* / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 588 с.

9. Лакин Г. Ф. *Биометрия* / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Высшая школа, 1990. – 352 с.

10. Доспехов Б. А. *Методика полевого опыта* / Б. А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.

1. Mazer K. & Dzhynks Dzh. (1985). *Byometrycheskaia henetyka*. Moskva. My.

2. Fedyn M. A. (1979). *Henetyka pshenytsy u heterozys*. Moskva. Kolos.

3. Vasylykivskyy S.P. & Vlasenko V.A. (2002). *Rozshyrennia henetychnoho riznomanittia vykhidnoho materialu v seleksii zernovykh kultur*. *Naukovotekhnichniy biuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi im. Remesla*. Kyiv. *Ah-rarna nauka*, 2, 12-17.

4. Vasylykivskyy S.P. Ivko Yu.O. (2013). *Efekt heterozysu ta stupin fenotipovoho dominuvannya u hibrydiv F1 ripaku ozymoho*. *Ahrobiolohiia: Zb. nauk. Prats. BNAU. Bila Tserkva*, 10 (100), 5-10.

5. Savchenko V.K. (1984). *Henetycheskyi analiz v setevykh probnykh skreshchyvaniakh*. Mynsk. Nauka y tekhnika.

6. Huba I.I. (2016). *Uspadkuvannya deiakykh hospodarsko tsinnykh oznak i bahatokvitkovosti u hibrydiv F1 zhyta ozymoho*. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy*, 1 (58).

7. Ivko Yu. O. (2010). *Stupin fenotipovoho dominuvannya za osnovnymy elementamy produktyvnosti u hibrydiv pershoho pokolinnia ozymoho ripaku*. *Nauk. visn. Nats. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy*, 145, 17–25.

8. Zhuchenko A.A. (1980). *Ekolohycheskaia henetyka kulturnykh rastenyi*. Kyshynev. Shtyynsa.

9. Lakyn H.F. (1990). *Byometryia*. 4-e yzd., pererab. y dop. Moskva: Vysshaya shkola.

10. Dospikhov B.A. (1973). *Metodyka polevoho opyta*. 3-e yzd., pererab. y dop. Moskva: Kolos.

Визначено ступінь фенотипового домінування (h_p) за основними елементами продуктивності в гібридів першого покоління ріпаку ярого. Наведені дані по п'яти гібридних комбінаціях, одержаних за схрещування сортів української селекції. Дослідження проводилися в 2014-2015 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

За висотою стебла, ступінь фенотипового домінування, в гібридів F_1

змінювався від гетерозису (Отма х Антоціан) до депресії (Магнат х Марія, Радіус х Сіріус). Аналізуючи кількість гілок першого порядку, то ступінь домінантності в гібридів першого покоління змінювався від проміжного успадкування (гібрид 3) до гетерозису (гібриди 1, 2, 4, 5). За кількістю стручків на центральному суцвітті ступінь фенотипового домінування змінювався від депресії (Радіус х Соло) до наддомінування (Марія х Магнат, Радіус х Сіріус, Отма х Антоціан). За ознакою довжина стручка депресію відмічали у гібриду Радіус х Сіріус, проміжне успадкування – Радіус х Соло, решта гібридів проявили гетерозис. Ступінь домінантності, за кількістю насінин у стручку, в гібридів першого покоління змінювався від проміжного успадкування (Радіус х Соло) до позитивного наддомінування.

Отримані результати свідчать, що зміна генотипового середовища модифікує величину показника домінантності (h_p) за всіма метамерами. Отже, показник ступеня фенотипового домінування можна використовувати для підбору пар для схрещування, що дає можливість скоротити селекційний процес на ранніх етапах оцінки селекційного матеріалу.

Ключові слова: ступінь фенотипового домінування, гетерозис, депресія, гібридизація, селекція.

Определена степень фенотипического доминирования (h_p) по элементам производительности у гибридов первого поколения рапса ярового. Приведены данные по пяти гибридных комбинациях, полученных за скрещивания сортов украинской селекции. Исследования проводились в 2014-2015 гг. в условиях опытного поля учебно-производственного центра Белоцерковского национального аграрного университета.

По высоте стебля, степень фенотипического доминирования, у гибридов F_1 менялся от гетерозиса (Отма х Антоциан) к депрессии (Магнат х Марія, Радіус х Сіріус). Анализируя количество ветвей первого порядка, то степень доминантности у гибридов первого поколения менялся от промежуточного наследования (гибрид 3) до гетерозиса (гибриды 1, 2, 4, 5). По количеству стручков на центральном соцветии степень фенотипического доминирования изменялся от депрессии (Радіус х Соло) в сверхдоминирования (Марія х Магнат, Радіус х Сіріус, Отма х Антоціан). По признаку длина стручка депрессию отмечали у гибрида Радіус х Сіріус, промежуточное наследование - Радіус х Соло, остальные гибриды проявили гетерозис. Степень доминантности, по количеству семян в стручке, у гибридов первого поколения менялся от промежуточного наследования (Радіус х Соло) к положительному сверхдоминированию.

Полученные результаты свидетельствуют, что изменение генотипического среды модифицирует величину показателя доминантности (h_p) по всем метамерам. Следовательно, показатель степени фенотипиче-

ского доминирования можно использовать для подбора пар для скрещивания, что позволяет сократить селекционный процесс на ранних этапах оценки селекционного материала.

Ключевые слова: степень фенотипического доминирования, гетерозис, депрессия, гибридизация, селекция.

The degree of phenotypic dominance (h_p) is determined by the basic elements of productivity in the first generation of spring rape hybrids. The data are presented on five hybrid combinations obtained by crossing varieties of Ukrainian breeding. The research was conducted in 2014-2015 under the conditions of the experimental field of the training and production center of the Bila Tserkva national agrarian university.

In the height of the stem, the degree of phenotypic dominance, in the hybrids F_1 varied from heterosis (Otma x Antotsian) to depression (Magnat x Maria, Radius x Sirius). Analyzing the number of branches of the first order, the degree of dominance in the first-generation hybrids varied from intermediate inheritance (hybrid 3) to heterosis (hybrids 1, 2, 4, 5). By the number of pods on the central inflorescence, the degree of phenotypic domination varied from depression (Radius x Solo) to superdomination (Maria x Magnat, Radius x Sirius, Otma x Antotsian). On the basis of the length of the pod, the depression was noted in the hybrid Radius x Sirius, an intermediate inheritance - Radius x Solo, the remaining hybrids showed heterosis. The degree of dominance, by the number of seeds per pod, in the first-generation hybrids varied from intermediate inheritance (Radius x Solo) to a positive dominance.

The obtained results indicate that the change in the genotype environment modifies the value of the dominance index (h_p) for all metamers. Thus, the index of the degree of phenotypic dominance can be used to select the pair for crossing, which makes it possible to reduce the breeding process in the early stages of evaluation of the selection material.

Key words: degree of phenotypic dominance, heterosis, depression, hybridization, selection.

Рецензенти:

Сабадин В.Я. – канд. с.-г. наук

Покотило І.Я. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 04.10.2018