CONTENTS

AGRICULTURE

Куманська Ю. О., Сухар С. В.
ПРОЯВ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ ТА СТУПЕНЯ
ФЕНОТИПОВОГО ДОМІНУВАННЯ У ГІБРИДІВ F_1 РІПАКУ ЯРОГО…….... 3

Кунденко М. П., Єгорова О. Ю., Шинкаренко І. М., Бровко К. Ю., Бородай І. І.
АКУСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ КРІОКОНСЕРВАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.. 9

Джалилова Г. Т., Забиров Ф. М.
ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ГОРНЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ……. 13

CHEMISTRY

Рухадзе В. В., Камушадзе И. Д., Хабурдзания Н. Д.
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ И МЕХАНИЗМА ОКИСЛЕНИЯ СУЛЬФИДА ЦИНКА….. 17

Абасова У. А., Алиев Г. С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАРОФАЗНОГО
КАТАЛИТИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕТИЛОВОГО СПИРТА……. 20

AGRICULTURE

ПРОЯВ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ ТА СТУПЕНЯ ФЕНОТИПОВОГО ДОМІНУВАННЯ У ГІБРИДІВ F_1 РІПАКУ ЯРОГО

[1]канд. с. - г. н. Куманська Ю. О.
[2]канд. с. - г. н. Сухар С. В.

[1]Україна, м. Біла Церква, Білоцерківський національний аграрний університет;
[2]Україна, м.Ніжин, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Abstract. *The display of a genuine, hypothetical and competitive heterosis on the elements of the spring rape productivity of the first generation hybrids was revealed. The degree of phenotypic dominance in F1 hybrids is determined. The best hybrid combinations were selected, with the height of the stem - Sriblastiy 1 x Aidar, which showed a positive over domination on this basis. However, according to the results of the research on the manifestation of competitive, true, hypothetical and degree of phenotypic dominance heterosis, it should be noted that most hybrids have shown depression or negative dominance, that is, they have formed the height of the stem smaller than the parent forms and the standard variety, which are of practical interest as either the underage or dwarf hybrids of the first generation of spring rape. The number of pods on the central inflorescence - Khunter x Khidalgo, Khunter x Magnat and the number of seeds per pod - Sriblastiy 1 x Aidar, Sirius x Mariia, which showed a positive over dominance and are of practical interest for further breeding work.*

The degree of dominance and the effect of heterosis in the first-generation hybrids are due to the genotypic diversity of the source cross-linking components, and also it is the result of the interaction of the genotype with the environmental conditions.

Keywords: *spring rape, effect of heterosis, degree of the phenotype prevailing, elements of plant productivity*

Вступ. На сучасному етапі селекції ріпаку ярого актуальним є створення нових гібридів, які зможуть поєднати в одному генотипі комплекс господарсько цінних ознак та підвищать економічну ефективність вирощування цієї культури, забезпечуть продукцією харчову і технічну промисловість, а також тваринництво високобілковим кормом.

Тому дослідження з питань доборів материнських і батьківських компонентів гібридів F_1, особливостей успадкування ознак і властивостей гібридами F_1, визначення їх господарської цінності є досить важливими.

Головною відмінною особливістю гібридів F_1 є прояв ефекту гетерозису за окремими кількісними та якісними ознаками, що зумовлюється перш за все, гетерозиготним станом організму. Дослідження науковців показали перевагу гібридів F_1 перед сортами, тому створення і отримання гетерозисних гібридів являється пріоритетним для багатьох сільськогосподарських культур [5, 1].

Якщо у батьківських форм значні генетичні відмінності, то сильніше проявляється гетерозис у гібридів. Гетерозис пояснюють підвищенням гетерозиготності [3].

Гетерозис – (гр. *heteroosis*) – зміна, перетворення, явище більш потужного росту, підвищення життєздатності та продуктивності в нащадків рослин чи тварин у порівнянні з вихідними батьківськими формами [8].

К. Давенпорт і Д. Джонс запропонували появснювати гетерозис, виходячи з гіпотези взаємодії неалельних генів обох батьків, що дає сумарний ефект, викликаючий гетерозис [6].

За схрещування сортів, екологічно та географічно віддалених, відмічають найвищий ефект гетерозису [7].

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводилися в умовах дослідного поля Білоцерківського НАУ. Матеріалом для досліджень слугували гібриди F_1 отримані за схрещування сортозразків ріпаку ярого української та зарубіжної селекції – Марія, Сіріус, Сріблястий 1, Магнат, Айдар, Хідалго, Хантер.

Величину справжнього, гіпотетичного та конкурсного гетерозису обчислювали за формулами запропонованими Х. Даскалевим [2].

Справжній гетерозис визначали за формулою:

$$X = \frac{F_1 - P_{max}}{P_{max}} \cdot 100 \quad (1)$$

де: F_1 – значення ознаки гібриду;
P_{max} – найбільше значення ознаки одного з батьків.
Величину ефекту гіпотетичного гетерозису обчислювали за формулою:

$$X = \frac{F_1}{\frac{(P_1 + P_2)}{2}} \cdot 100 \quad (2)$$

де: F_1 – значення ознаки гібриду;
P_1 – значення ознаки материнської форми;
P_2 – значення ознаки батьківської форми.
Конкурсний гетерозис визначали за формулою:

$$X = \frac{F_1 - Pst}{Pst} \times 100 \quad (3)$$

де: F_1 – значення ознаки гібриду;
P_{st} – середнє значення районованого стандарту
Для вивчення характеру успадкування кількості стручків на центральному суцвітті та насінин у стручку в міжсортових гібридів F_1 ріпаку ярого користувалися показником ступеня домінантності (h_p). Величину h_p визначали за загальноприйнятим методом, за формулою:

$$h_p = (X_F - X_{mp}) / (X_p - X_{mp}), \quad (4)$$

де X_F – середнє значення показника у 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 $+\infty$ [4] 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. Основою росту є накопичення живої речовини, яке спричинене редуплікацією генів, дію яких ми розпізнаємо за окремими фенотиповими ознаками, що контролюються цими генами.

В основі морфологічної та фізіологічної диференціації рослинного організму лежать генетичні зміни в синтезі та діяльності ферментів, регуляторних і структурних білків. Ріст стебла у висоту є включення і виключення в окремих групах клітин конкретних генів на кожному етапі органогенезу.

Висота стебла є генетично зумовлена ознака, кількісне її вираження є результатом взаємодії генотипу сорту і умов навколишнього середовища.

Із досліджуваних 5 гібридних комбінацій, лише у одного гібриду F_1 виявлено ефект справжнього гетерозису за висотою стебла. Решта досліджуваних гібридів проявили депресію та проміжне успадкування за цією ознакою (рис. 1., 2).

Як видно із рис. 1 найбільшу висоту рослин отримано у гібридної комбінації Сріблястий 1 х Айдар, значення ознаки у F_1 становить 125,3 см, що більше порівняно з батьківськими формами – 116,0 та 118,4 см. Ефект справжнього гетерозису склав 5,8 %, а за відношення до середнього значення батьківських форм, гіпотетичний – 6,9 % та конкурсний – 7,1 %. Показник ступеня фенотипового домінування відповідає 6,8. Тобто всі отримані показники вказують на підвищення сили росту ознаки висоти стебла у гібрида першого покоління Сріблястий 1 х Айдар.

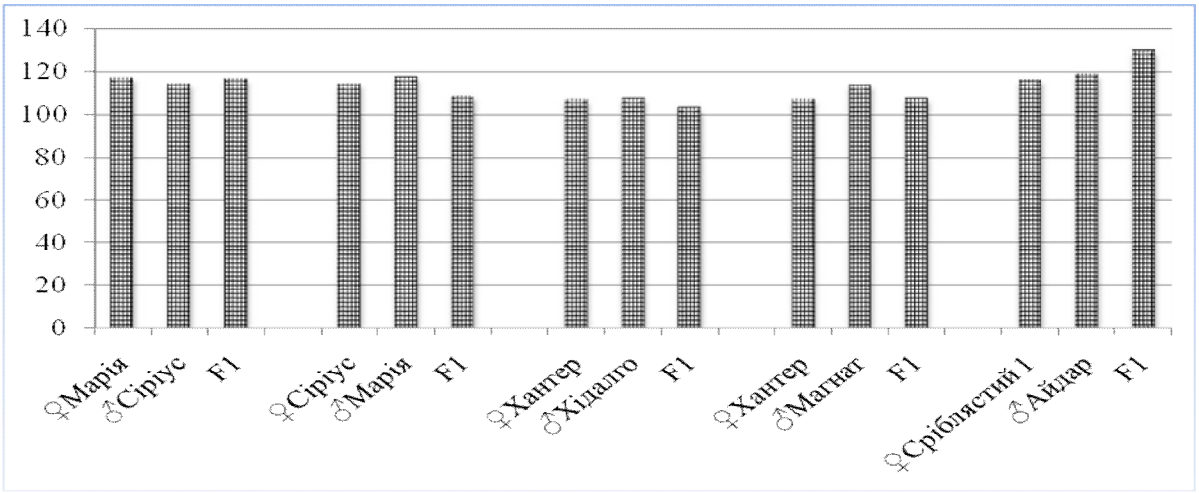

Рис 1. Мінливість висоти стебла (см) у гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

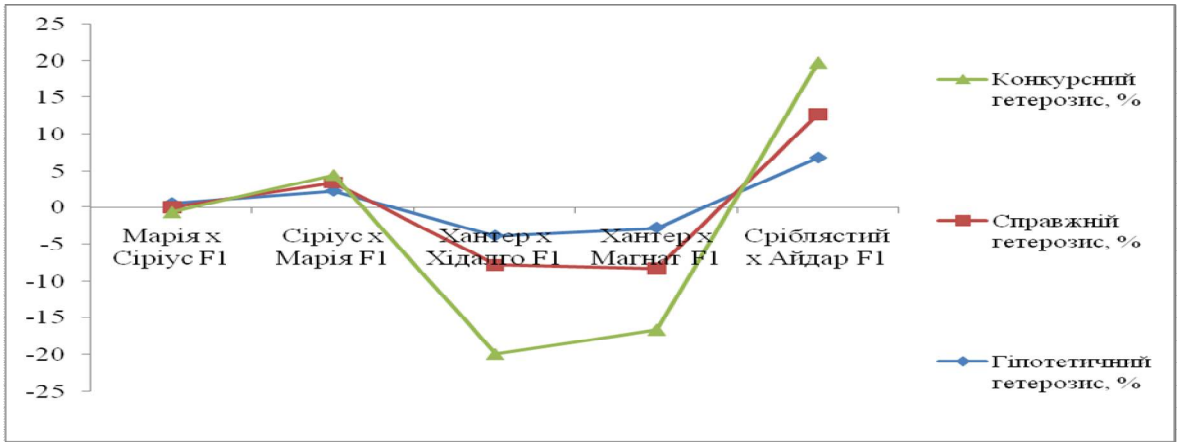

Рис. 2. Ефект гетерозису (%) за ознакою висота стебла гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

Проміжне успадкування висоти стебла було отримано в комбінації схрещування Марія х Сіріус, ступінь фенотипового домінування становив 0,5, гіпотетичний гетерозис лише 0,6 %, істинний та конкурсний гетерозис відповідали від'ємному домінуванню – -0,6 %.

За реципрокного схрещування сортів Сіріус х Марія отримано ефект гіпотетичного гетерозису 2,3 %, справжнього та конкурсного – 1,1 %.

За ступенем фенотипового домінування (h_p) від'ємне домінування спостерігалося у гібридній комбінації Хантер х Магнат – -0,9. Хоча всі прояви гетерозису мали від'ємне значення, тобто спостерігалася депресія у гібриду за висотою стебла (рис. 2).

За результатами досліджень прояву гетерозису конкурсного, істинного, гіпотетичного та ступеня фенотипового домінування слід відмітити, що більшість гібридів проявили депресію або від'ємне домінування, тобто сформували висоту стебла меншу за батьківські форми та сорт-стандарт, що представляють собою практичний інтерес як низькорослі або карликові гібриди першого покоління ріпаку ярого.

За кількістю стручків на центральному суцвітті (рис. 3), можна виділити гібридні комбінації, які проявили ефект гетерозису.

Прояв високого ефекту справжнього (істинного) гетерозису – 23,1 %, за кількістю стручків на центральному суцвітті виявлено у гібридній комбінації Сріблястий 1 х Айдар. Даний показник у гібрида становив 35,7±3,2 шт., що перевищує кращу батьківську форму – 29,0±1,0 шт (табл. 1).

Коефіцієнт варіації (V, %) склав 9,7 %, що вказує на незначне варіювання кількості стручків на центральному суцвітті. За характером успадкуваня кількості стручків на центральному суцвітті у даній гібридній комбінації спостерігали позитивне наддомінування. Ступінь фенотипового домінування склав 2,6, гіпотетичний гетерозис – 43,4 %, конкурсний гетерозис – 23,5 %.

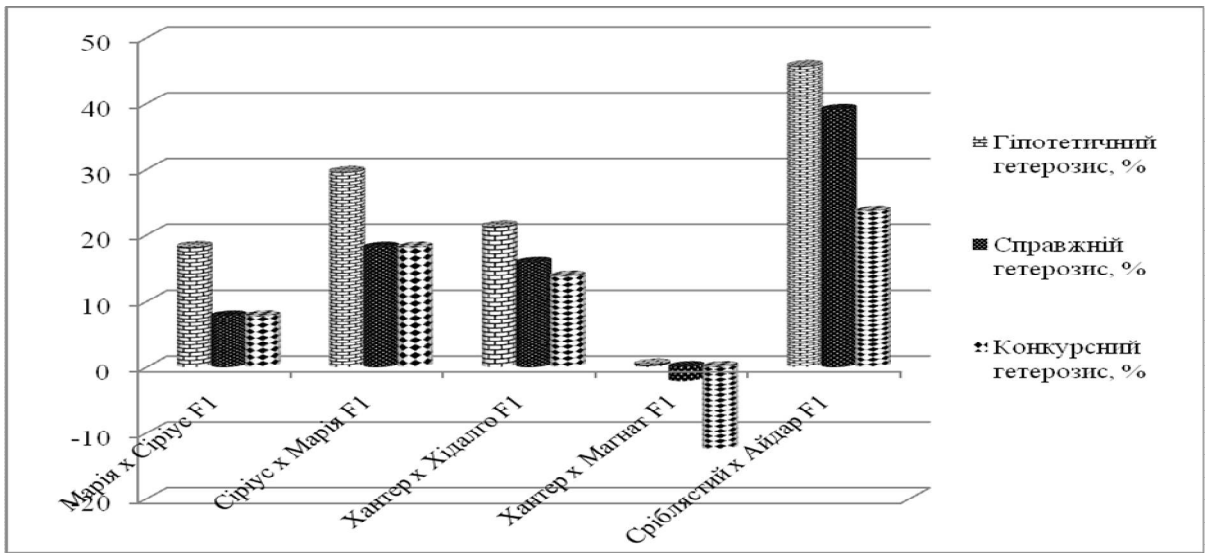

Рис. 3. Ефект гетерозису (%) за ознакою кількість стручків на центральному суцвітті у гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

Таблиця 1. Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування за кількістю стручків на центральному суцвітті у гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

Комбінації схрещування	Кількість стручків на центральному суцвітті, шт.	Lim		Коефіцієнт варіації, V (%)	Ступінь фенотипового домінування	Гіпотетичний гетерозис, %	Справжній гетерозис, %	Конкурсний гетерозис, %
		min	max					
♀Марія	28,9±1,0	24,0	32,0	9,1	-	-	-	-
♂ Сіріус	25,0±0,8	20,0	30,0	12,6	-	-	-	-
F_1	34,0±0,7	29,0	36,0	5,7	3,7	25,9	17,6	17,6
♀ Сіріус	25,0±0,8	20,0	30,0	12,6	-	-	-	-
♂Марія	28,9±1,0	24,0	34,0	10,5	-	-	-	-
F_1	28,1±1,7	24,0	35,0	11,7	0,6	4,1	-2,8	-2,8
♀Хантер	24,8±0,8	20,0	29,0	12,6	-	-	-	-
♂Хідалго	22,1±2,3	22,0	37,0	13,1	-	-	-	-
F_1	30,8±1,2	25,0	34,0	9,4	5,6	31,1	24,2	6,6
♀Хантер	24,8±0,8	20,0	29,0	12,6	-	-	-	-
♂ Магнат	22,3±0,5	20,0	24,0	6,7	-	-	-	-
F_1	29,3±1,0	24,0	33,0	9,1	4,8	24,2	18,1	1,4
♀Сріблястий 1	20,7±1,2	19,0	27,0	13,1	-	-	-	-
♂Айдар	29,0±1,0	25,0	35,0	13,8	-	-	-	-
F_1	35,7±2,2	29,0	39,0	9,7	2,6	43,4	23,1	23,5

Також ефект справжнього та гіпотетичного гетерозису виявлено у гібрида першого покоління Хантер х Хідалго – 24,2 % та 31,1 %. Конкурсний гетерозис становив – 6,6 %. Ступінь фенотипового домінування склав 5,6.

У гібрида Хантер х Магнат також виявлено ефект справжнього (18,1 %, гіпотетичного (24,2 %) і конкурсного (1,4 %) гетерозису з відповідними значеннями (табл. 1).

За схрещування сорту-стандарту Марія, материнська форма та сорту Сіріус, батьківська форма отримано також високий прояв ефекту гетерозису. Справжній та конкурсний гетерозис становить – 17,6 %, а гіпотетичний – 25,9 %. За ступенем фенотипового домінування також виявлено позитивне наддомінувння – 3,7.

Проте за реципрокного сфрещування Сіріус х Марія виявлено лише 4,1 % гіпотетичного гетерозису, за справжнім та конкурсним гетерозисом спостерігається депресія – -2,8 %. За ступенем фенотипового домінування виявлено проміжне успадкування (h_p=0,6) кількості стручків на центральному суцвітті.

Одним із важливих елементів структури врожаю ріпаку є кількість насінин у стручку. Кількість насінин у стручку є основною господарсько цінною ознакою продуктивності ріпаку, від якої в кінцевому результаті залежить урожайність культури. Із п'яти досліджуваних гібридних комбінацій ефект гетерозису виявлено за даною ознакою, у всіх гібридів першого покоління залежно від типу гетерозису (рис. 4, табл. 2).

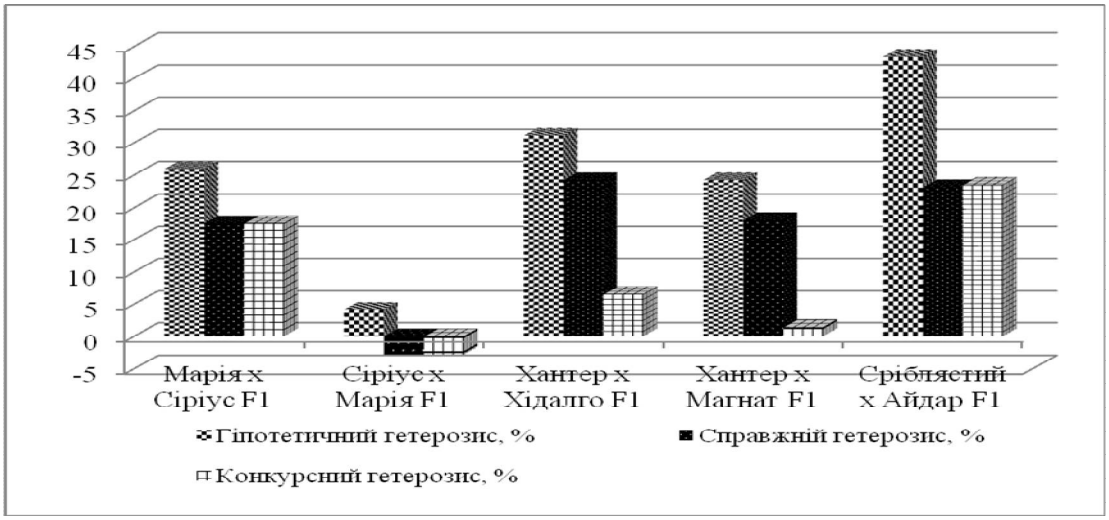

Рис. 4. Ефект гетерозису (%) за ознакою кількість насінин у стручку в гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

Таблиця 2. Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування за кількістю насінин у стручку у гібридів F_1 ріпаку ярого (2015 р.)

Комбінації схрещування	Кількість насінин у стручку, шт.	Lim		Коефіцієнт варіації, V (%)	Ступінь фенотипового домінування	Гіпотетичний гетерозис, %	Справжній гетерозис, %	Конкурсний гетерозис, %
		min	max					
♀Марія st	27,1±0,4	26,0	29,0	5,1	-	-	-	-
♂ Сіріус	22,3±0,5	20,0	24,0	6,7	-	-	-	-
F_1	29,2±0,9	26,0	32,0	7,3	1,9	18,2	7,7	7,7
♀ Сіріус	22,3±0,5	20,0	24,0	6,7	-	-	-	-
♂Марія st	27,1±0,4	26,0	29,0	5,1	-	-	-	-
F_1	32,0±1,1	28,0	36,0	8,8	3,0	29,6	18,1	18,1
♀Хантер	24,2±0,9	20,0	28,0	12,0	-	-	-	-
♂Хідалго	26,6±1,1	23,0	30,0	11,9	-	-	-	-
F_1	30,8±1,1	30,0	35,0	10,0	4,5	21,3	15,8	13,7
♀Хантер	24,2±0,9	20,0	28,0	12,0	-	-	-	-
♂Магнат	22,9±0,7	20,0	27,0	10,0	-	-	-	-
F_1	23,7±0,1	20,0	25,0	3,9	0,2	0,4	-2,1	-12,5
♀Сріблястий 1	24,1±0,9	18,0	28,0	12,1	-	-	-	-
♂Айдар	21,9±0,7	20,0	27,0	10,0	-	-	-	-
F_1	33,5±0,8	28,0	38,0	9,3	9,5	45,7	39,0	23,6

Найвищий гетерозис отримано у гібридній комбінації Сріблястий 1 х Айдар, у гібрида першого покоління зав'язалося 33,5±0,8 шт. насінин у стручку, що значно перевищує материнську (24,1±0,9 шт.) та батьківську (21,9±0,7 шт.) форми, при цьому ефект справжнього гетерозису склав – 39,0 %, гіпотетичного – 45,7 %, конкурсного – 23,6 %, ступінь фенотипового домінування – 9,3. Варіювання ознаки у даного гібриду F_1 було слабким, на що вказує отриманий коефіцієнт варіації (V=9,3 %).