

Литература

1. Батурин С.О., Кузнецова Л.Л. Состояние и перспективы селекции розовоцветковой крупноплодной земляники (*Fragaria x ananassa* Duch.) в Западной Сибири // Вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14, №1. – С. 165-171.
2. Батурин С.О., Кузнецова Л.Л. Репродуктивные особенности и перспективы использования розовоцветкового декоративного гибрида *Fragaria x Potentilla* (сорт Frel) в селекции крупноплодной земляники // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2011. – Т. 15, №4. – С. 800–807.
3. Кузнецова Л.Л. Наследование признака «розовая окраска венчика» у крупноплодной земляники *Fragaria x ananassa* Duch. Автореф. канд. дисс. Новосибирск. – 2012. – 16 с.
4. Малецкий С.И. Биномиальные распределения в генетических и популяционно-генетических исследованиях на растениях. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2000. – С. 28–30.
5. Bentvelsen G., Bouw B. Breeding Ornamental Strawberries // Proc. Vth Int. Strawberry Symposium Acta Horticulturae. – 2006. Vol. 708. – P. 455–457.
6. Ellis J. R. *Fragaria-Potentilla* intergeneric hybridization and evolution in *Fragaria* // Proceedings of Linnean Society of London. – 1962. – Vol. 173. – P. 99–106.
7. Feller W. Introduction to Probability Theory. – 1967. – Vol. 1. – 525 p.
8. Khanizaden Sh. New hardy day-neutral red flowering strawberry cultivars // Acta Horticulturae. – 2000. – N. 538 – P. 779–780.
9. Mabblerley D.J. *Potentilla* and *Fragaria* (*Rosaceae*) reunited // Telopea. – 2002. – Vol. 9. – P. 793–801.
10. Sokal R.R., Rohlf F.J. Analysis of frequencies. In: Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd edition. Freeman & company. – New York, 1995.

BATURIN S.O., KUZNETSOVA L.L.

*Institute of Cytology and Genetics Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
Russia, 630090, Novosibirsk, Lavrentiev Av., 10, e-mail: SO_baturin@mail.ru*

SEGREGATION OF THE «COLOR COROLLA» TRAIT IN INBRED OFFSPRINGS OF PINK FLOWRING GARDEN STRAWBERRY (*FRAGARIA* × *ANANASSA* DUCH.)

Aims. The study of the nature of inheritance pink color corolla in inbred offsprings *F.* × *ananassa*. **Methods.** I₁ generations seedlings obtained from commercial, pink flowering, Dutch hybrid F1 C141 (2n = 8x = 56) were material of the study. The model with chromatid type of gene segregation of alleles based on hypergeometric frequency gametes autopolyploids distribution, in particular, the octoploid strawberry was used for interpretation of the character trait segregation in seed offsprings. **Results.** The variability of corolla color intensity from light pink to deep red was revealed among pink flowering inbred progeny seedlings. The intensity of coloring depends on the number of dominant alleles that control the synthesis of anthocyanidins in the petals of a flower. The experimental data are in good agreement with the theoretically expected. **Conclusions.** Using the model of monogenic inheritance of the «corolla color» trait with chromatid segregation that predicts the share of hybrid seedlings of the desired color of the corolla in directional crossings, thereby maintaining effective selection for the decorative qualities and productivity.

Key words: *Fragaria* × *ananassa*, octosomic inheritance, pink-flowering cultivar, inbreeding, selection.

БІЛЯВСЬКА Л.Г.¹, КОРНЄВА М.О.²

¹ Полтавська державна аграрна академія

Україна, 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3, e-mail: bilyavska@ukr.net

² Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Україна, 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, e-mail: mira31@ukr.net

СТРУКТУРА ГЕНОТИПОВОЇ МІНЛИВОСТІ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ГІБРИДІВ F₁ СОЇ

Одним із важливих завдань селекції сої є поєднання в одному генотипі комплексу господарсько-цінних ознак, які забезпечують високу продуктивність культури. Проте виконати його можливо за умови знання генетичного контролю господарсько-цінних ознак, свідомо застосову-

ючи при цьому сучасні методи оцінки і добору селекційних зразків. Створення гібридів F₁, як вихідних форм гібридних популяцій для наступного добору в них трансгресивних форм має бути цілеспрямованим, оскільки високий ефект гетерозису у гібридів сої 1-го покоління за про-

дуктивністю і визначальними її елементами структури врожаю корелює з високим ступенем і частотою трансгресій в наступних поколіннях [1]. Правильну орієнтацію селекційного процесу

Матеріали і методи

Польові дослідження проводили в 2006–2007 рр. на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії. Грунт – чорнозем опідзолений, попередник – пшениця озима.

Об'єктом досліджень були гібридні комбінації F_1 від схрещувань сортів різного еколого-географічного походження. Тестерами були сорти Аметист і Алмаз, які найбільш пристосовані до умов Полтавщини. Досліджували п'ять сортів, які за високого рівня урожайності є носіями більш вираженого значення складових елементів продуктивності (кількість бобів, кількість вузлів, кількість насінин, маса 1000 насінин, маса насіння з рослини) – це українські сорти: Агат, Романтика, Краса Поділля, Альтаїр та китайський – Мяо-ян-доу.

Посів гібридного розсадника проводили вручну у першій декаді травня. Ширина міжрядь

Результати та обговорення

Висота рослин сої – кількісна ознака, яка обумовлена як генотиповими, так і паратиповими чинниками. Деякі вчені вважають, що генетичний контроль цієї ознаки, здійснюється однією парою генів *Ss* і має моногенний характер [6], проте більш пізнішими дослідженнями встановлено полігенний контроль цієї ознаки [7].

У наших дослідженнях значення висоти рослин у міжсортних гібридів на фоні двох тестерів показали значну варіабельність ознаки (76...109 см) при 90 см у стандартного сорту Юг-30 (рис. 1).

Високорослими були гібридні комбінації Агат/ Алмаз (107 см) і Альтаїр/Аметист (109 см), які відхилялися від середньопопуляційного значення відповідно на 21,9 см (23 %) і 13,9 см (або 14,6 %). Ці ж комбінації на 30 і 21,1 % мали відхилення від стандарту Юг-30. Середньорослими були гібриди Краса Поділля/Алмаз (76 см) і Романтика/Алмаз (79 см). Вони були достовірно нижчими від середньої по гібридах на 19 і 16 см, або відповідно на 20,1 і 16,9 %.

Аналіз генотипової структури мінливості показав, що адитивні ефекти генів досліджуваних сортів були більш значущими порівняно із тестерами. Їх внесок оцінювався відповідно у 54,7 і 10,5 %, що свідчить про ефективність до-

на пошук гетерозисних форм значною мірою зумовлює знання генетичної детермінації селекційно-значущих ознак і визначення їх генотипової структури мінливості [2].

– 45 см., відстань між рослинами у рядку – 10 см. Площа ділянки – 2,25-5,4 м².

Фенологічні спостереження та аналіз елементів структури врожаю здійснювали за Широком уніфікованим класифікатором роду *Glycine max*. [3] та Методичними рекомендаціями по вивченню колекції зернових бобових культур [4]. Стандартом слугував сорт Юг-30.

Математичну обробку експериментальних даних проводили на основі методів визначення комбінаційної здатності [5] за параметрами: висота рослин (см), висота прикріплення нижнього бобу (см), кількість на рослині гілок (шт.), кількість вузлів на головному стеблі (шт.), кількість вузлів на гілках (шт.), кількість бобів на рослині (шт.), кількість насінин з рослини (шт.), маса насінин з рослини (г), маса 1000 насінин (г).

бору за фенотипом. Вклад неадитивної частки генотипової варіанси теж був високим і становив 34,8 %, тобто взаємодія компонентів була також значущою. Виділено сорти з істотними ефектами специфічної взаємодії, що обумовлюють середньорослість (Романтика, Краса Поділля), і сорт Мяо-Ян-Доу, схрещування з якими обумовлює високорослість.

Висота кріплення нижнього бобу. Було встановлено, що ця ознака характеризується низьким рівнем модифікаційного варіювання і має високі коефіцієнти успадкування [8]. У наших дослідках, аналіз часток впливу різних генних дій і взаємодій показав, що у мінливість ознаки «висота кріплення нижнього бобу» найбільший внесок (64,4 %) належить неадитивним ефектам (рис. 2). Внесок адитивних ефектів досліджуваних сортів і тестерів був майже однаковим і становив 17,2 і 18,4 %.

Визначення ефектів комбінаційної здатності показало (рис. 3), що найбільш генетично цінним за ознакою «висота кріплення нижнього бобу» виявився сорт Альтаїр (ефект ЗКЗ становив 1,3) при $НП_{05}=1,02$. Цей же сорт виділився і у специфічній комбінації з тестером 1 (Аметист), СКЗ цієї комбінації була істотно високою і становила +3,1.



Рис.1. Висота рослин у топкросних гібридів: 1,2,3,4,5 – сорти Агат, Романтика, Краса Поділля, Мьян-Доу та Альтаір, тестери т1-сорт Аметист, т2 – сорт Алмаз

Кількість на рослині гілок. Ознака «кількість на рослині гілок» характеризує архітектуру рослини, проте вона безпосередньо впливає на врожай. Дослідженнями М.Г. Міку [9] встановлено, що у більшості випадків коефіцієнт успадкування кількості на рослині гілок є середнім, проте зустрічаються гібридні комбінації з високими (більше 0,5). Це підтверджено і нашими дослідженнями.

Аналіз структури генотипової мінливості ознаки «кількість на рослині гілок» показав переважаючий вплив неадитивних ефектів (52,2 %). Внесок материнських форм був 34,8 %, а вплив адитивних ефектів тестерів оцінювався у 13 % і був вчетверо нижчим порівняно з ефек-

тами від взаємодії компонентів (рис. 4). У наших дослідженнях у міжсортних топкросних гібридів на фоні двох тестерів кількість гілок на рослині коливалась у значних межах – від 2 до 8 шт. (у стандарту – 3). Проте достовірні відхилення від середньо популяційної у бік збільшення мала комбінація Альтаір/Алмаз (+2,5, або 44,3 %), а в бік зниження – комбінація Альтаір/Аметист (–3,5–63,9 %).

Кількість вузлів на головному стеблі. Висока генетична обумовленість ознаки «кількість вузлів на головному стеблі» дозволяє вести селекцію на підвищення врожайності, оскільки ці ознаки корелюють позитивно і взаємопов'язані [10].

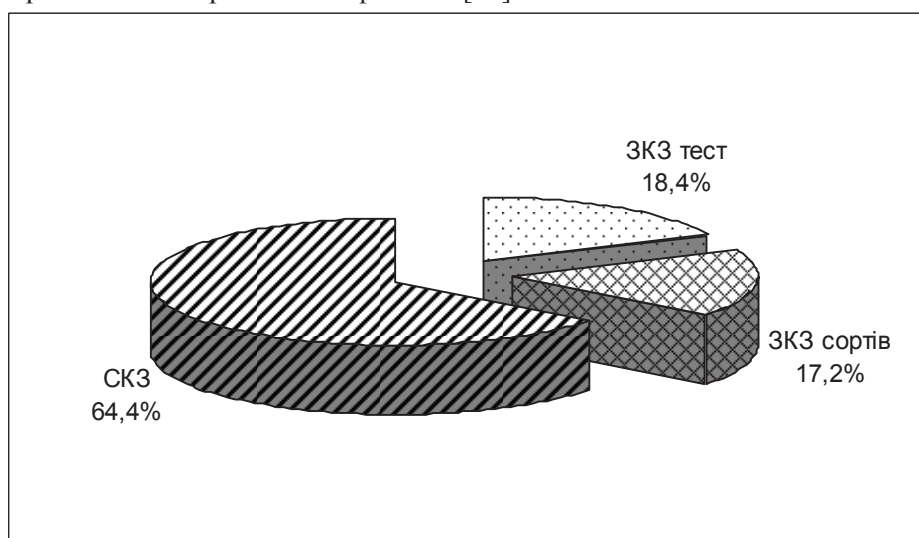


Рис.2. Генотипова структура мінливості топкросних гібридів сої за ознакою висота кріплення нижнього бобу

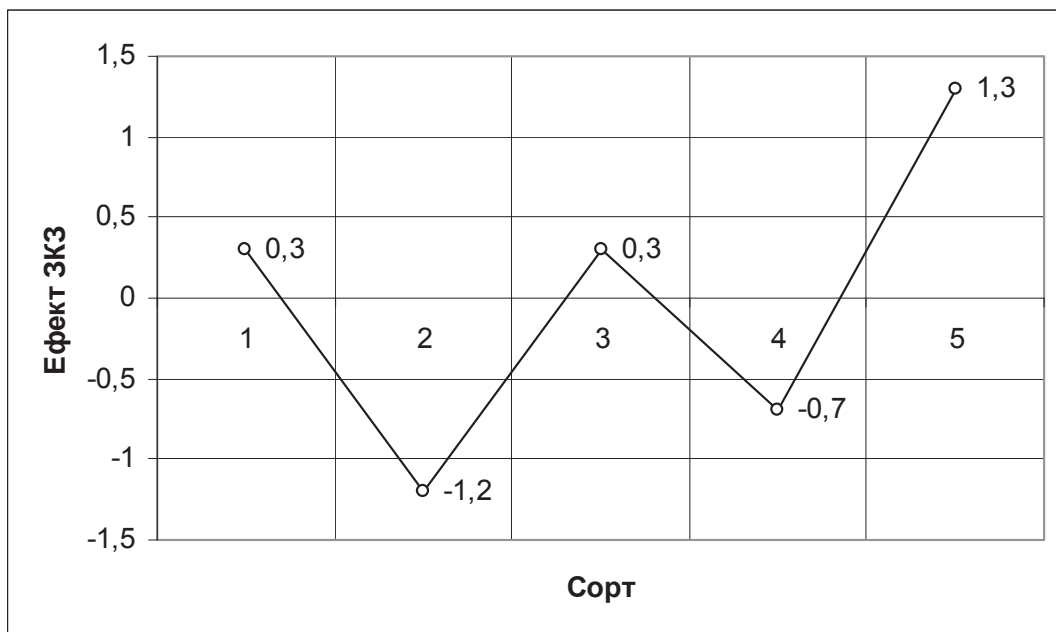


Рис.3. Загальна комбінаційна здатність сортів сої за ознакою висота кріплення нижнього боба. 1, 2, 3, 4, 5 – сорти Агат, Романтика, Краса Поділля, М'яо-ян-Доу та Альтаір

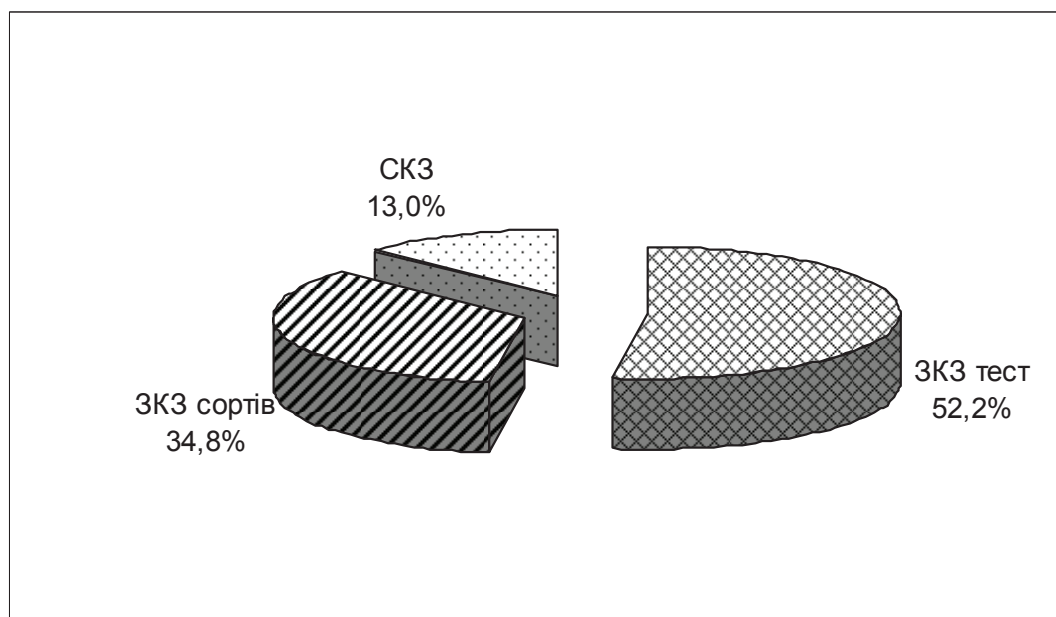


Рис.4. Генотипова структура мінливості топкросних гібридів сої за ознакою кількість на рослині гілок

При використанні тестерних (топкросних) схрещувань у наших дослідях встановили, що міжсортна гібридизація підвищує значення цієї ознаки. У гібридів кількість вузлів на головному стеблі коливалася в межах 16...21 шт. проти 12 шт. у стандарту Юг-30. Генетична обумовленість ознаки визначалася переважно адитивними ефектами, що свідчить про значні резерви селекційного покращення на основі доборів за фенотипом. Внесок неадитивних ефектів був невисоким (10,8 %), а частка дисперсії тестерів була найнижчою і становила 2,5 %. Генотипова варі-

анса, гібридів, пов'язана із загальною комбінаційною здатністю досліджуваних сортів, оцінювалася у 86,7 % від генотипової варіанси (рис. 5). Високою генетичною цінністю характеризувався сорт Агат, ефект ЗКЗ якого був достовірним (+2,0*).

Кількість бобів з рослини. Кількість бобів з рослини – це елемент структури врожаю, знання генетичного контролю якого дозволить створювати сорти з високим потенціалом продуктивності, оскільки ці ознаки мають високий позитивний коефіцієнт кореляції ($r = 0,82...086$).

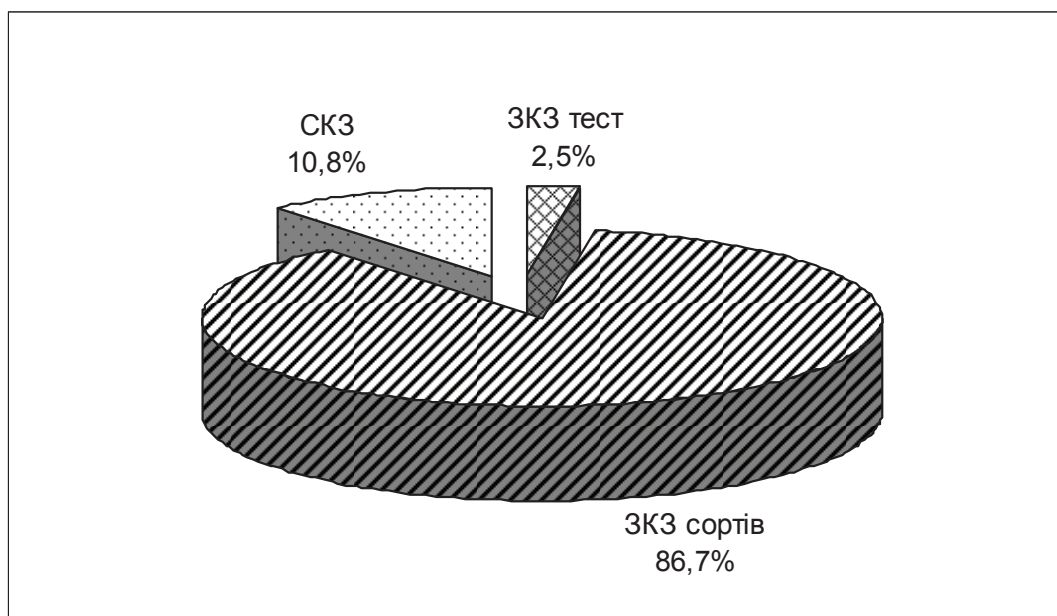


Рис.5. Генотипова структура мінливості топкросних гібридів сої за ознакою кількість вузлів на головному стеблі

Таблиця 1. Ефекти ЗКЗ і СКЗ сортів і тестерів за ознакою кількість бобів з рослини

N п/п	Сорти	Ефекти ЗКЗ сор- тів	Ефекти СКЗ		Константи (варіанси)	
			Тестер Аметист	Тестер Алмаз	СКЗ сортів	ЗКЗ сортів
1	Агат	-19,0*	39,8*	-39,8*	1581,8	359,2
2	Романтика	25,0*	25,8*	-25,8*	663,4	623,2
3	Краса Поділля	-45,5*	8,3*	-8,3*	66,6	2068,4
4	Мяо-ян-Доу	27,5*	26,3*	-26,3*	689,4	754,4
5	Альтаір	12,0*	-100,2*	100,2*	10037,8	142,2
Ефекти ЗКЗ тестерів			-25,8*	25,8*	Середні константи	
Константи (варіанси) ЗКЗ тестерів			665,2	665,2	СКЗ сортів 2607,8	
Константи (варіанси) СКЗ тестерів			2606,4	2606,4	СКЗ тестерів 2606,4	

Примітка. * – ефекти достовірні на 5 % рівні значущості.

За даними російських авторів, найбільш високий гетерозис у сої відмічено по кількості бобів з рослини, а урожай залежить від адитивної дії генів [11]. Проте у наших дослідженнях у генетичному контролі цієї ознака переважна частка належала неадитивній дії генів (64,1 %), що вказує на необхідність ретельного підбору пар для гібридизації за ефектами специфічної комбінаційної здатності. Частки адитивності батьківських форм були нижчими і майже однаковими – 19,5 % і 16,4 % відповідно для сортів і тестерів. Визначено ефекти комбінаційної здатності сортів за цією ознакою, які наведено у таблиці. Високими адитивними ефектами характеризувались сорти Романтика, Мяо-ян-Доу та Альтаір (+25,0*, +27,5*, +12,0*), а достовірно низькими – Краса Поділля (-45,5*) і

Агат (-19,0*).

Кращим тестером виявився тестер Алмаз, у якого ефект ЗКЗ становив +25,8*.

Ефекти СКЗ сортів на фоні тестера 1 (Аметист) у комбінацій, крім сорту Альтаір, були значущими (8,3...39,8*). Цікаво, що один і той самий сорт Альтаір дуже добре комбінувався з тестером 2 (Алмаз), показавши найвище значення ознаки у гібриді – 321 шт. бобів з рослини, проте у комбінації з тестером 1 (Аметист) показав себе найгірше (69 шт. бобів з рослини). У найкращого гібрида Альтаір/Алмаз високий гетерозисний ефект був обумовлений сумарною позитивною дією як адитивних ефектів батьківських форм, так і неадитивними ефектами від їх взаємодії.

Висновки

Селекційно-генетичне покращення сої необхідно здійснювати з урахуванням структури генотипової мінливості кількісних ознак. Встановлено, що переважаючими у генетичному контролі ознак кількість вузлів на головному стеблі та висота рослин були адитивні ефекти генів, а ознак кількість бобів з рослини, кількість на рослині гілок та висота кріплення нижнього бобу – неадитивні ефекти взаємодії генів.

Отримано гетерозисні гібридні комбінації, які є вихідним матеріалом для доборів в наступних поколіннях трансгресивних форм. Виділено сорти з істотно високими ефектами ЗКЗ, у яких селекційне покращення кількісних ознак можна вести за фенотипом, а також сорти з істотно високою СКЗ, які забезпечують вдале поєднання генів у конкретних комбінаціях схрещування.

Література

1. Михайлов В.Г. Основні напрямки роботи відділу селекції і насінництва сої // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К.: Нора-Прінт, 1999. – С. 142–149.
2. Білявська Л.Г., Корнеєва М.О. Фенотиповий прояв кількісних ознак у гібридних комбінаціях F₁ сої // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – №1. – С. 28–31.
3. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine* Willd; підгот.: Л.Н. Кобизєва, В.К. Рябчун, О.М. Безугла [та ін.] / УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х.: Магда LTD, 2004. – 37 с.
4. Корсаков Н.И., Адамова О.П., Буданова В.И. и др. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. – Ленинград: ВИР, 1975. – 59 с.
5. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. – Минск: Наука и техника, 1984. – 223 с.
6. Bernard R.L. An allelic series affecting stem length // Soybean Gen. Newsl. – 1975. – Vol.2. – P. 28–30.
7. Мику М.Г., Дамаскин Д.П. К вопросу наследования некоторых признаков сои // Методы создания исходного материала для выведения гетерозисных сортов и гибридов. – Кишенев, 1978. – С. 40–46.
8. Johnson H.W., Robinson H.F., Comstock R.E. Genotypic and phenotypic correlations in acybeans and their implications in selection / Agr. J. – 1955. – Vol. 47, №10. – P. 447–483.
9. Мику М.Г. Наследуемость признаков у гибридов сои // Генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений. – Кишинев, 1977. – С. 31–38.
10. Михайлов В.Г., Лещенко А.К. Гетерозис как генетическая основа селекции сои на высокую продуктивность // Доклады ВАСХНИЛ. – 1982. – С. 18–25.
11. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль). – Генетика количественных признаков. // Теоретические основы селекции / под ред. Курловича Б.С., Репьева С.И. – СПб: ВИР, 1995. – 305 с.

BILYAVSKA L.G.¹, KORNEYEVA M.O.²

¹ *Poltava State Agricultural Academy*

Ukraine, 36003, Poltava, G. Skovoroda str., 1/3, e-mail: bilyavska@ukr.net

² *Institute of Bioenergetics' Cultures and Sugar Beets of NAAS of Ukraine*

Ukraine, 03141, Kyiv, Klinichna str., 25, e-mail: mira31@ukr.net

THE STRUCTURE OF GENOTYPIC VARIATION OF QUANTITATIVE TRAITS IN F₁ PROGENY OF SOYBEAN

Aims. To investigate the structure of genotypic variation of agronomic characters in topcross soybean hybrids. **Methods.** On the basis of dispersion analysis of topcross hybrids the parts of additive and non-additive gene effects of parental components have been determined. **Results.** Characters with mostly additive (plant height, number of nodes on the main stem) and non-additive (number of pods per plant, number of branches per plant and the lower pod height) gene effects have been determined. That allows choosing the strategy of their breeding and genetic improvement. Some heterosis hybrids were selected in order to search for transgressive soybean forms. **Conclusions.** It has been determined that additive gene effects mostly influenced genetic control of such traits as number of nodes on the main stem and plant height, while non-additive effects of gene interaction were more significant in genetic control of the number of pods per plant, number of branches per plant and the lower pod height.

Key words: soybeans, topcross hybrids, gene interaction, heterosis.