

УДК 633.34

UDK 633,34

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ 4-СЕМЯННЫХ БОБОВ И МАССЫ 1000 СЕМЯН У ГИБРИДОВ F₁ СОИ

INHERITANCE PECULIARITIES OF 4-SEED BEANS AND 1000 SEEDS' MASS OF SOYBEAN HYBRID F₁

Вершинин Александр Николаевич
м.н.с.
ГНУ ВНИИЗК имени И.Г. Калиненко, Российской академии сельскохозяйственных наук., г. Зерноград, Ростовская область, Россия

Vershinin Alexander Nikolaevitch
junior member of scientific staff
SSI ARRIGC of I.G. Kalinenko of Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS), Zernograd, Rostov region, Russia

Проведен биометрический анализ родительских форм и гибридов F₁, установлены типы наследования 4-семянных бобов и массы 1000 семян. Определена степень доминирования и значения истинного гетерозиса, а так же ОКС и СКС

Biometrical analysis of parents' forms and hybrids F₁ is accomplished; inheritance types of 4-seed beans and 1000 seeds' mass are established. A degree of domination and value of heterosis and GCA and SCA is determined as well

Ключевые слова: СОЯ, НАСЛЕДОВАНИЕ, КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, МАССА 1000 СЕМЯН, 4-х СЕМЯННЫЕ БОБЫ

Keywords: SOYBEAN, INHERITANCE, QUANTITATIVE TRAITS, 1000 SEEDS' MASS, 4-SEED BEANS

Селекция любой сельскохозяйственной культуры ведется, в основном, с целью получения максимального количества высококачественной продукции с единицы площади (Корсаков Н. И., Мякушко Ю. П., 1975).

Урожайность сорта обуславливается многими факторами: почвенно-климатическими, агротехническими, а также структурой продуктивности растений сорта, в которой не маловажную роль играют крупность семян (масса 1000 семян), и число семян в бобе (Корсаков Н. И., Мякушко Ю. П., 1975); (Щелко Л. Г., 1995).

По данным Корсакова Н. И., Мякушко Ю. П. (1975) посев более крупными семенами приводил к повышению урожая сои. Преимущество посева крупными семенами сои особенно заметно на фоне применения удобрений. При посеве крупными семенами не только увеличивается урожай в первом поколении отбора, но и улучшается качество семян в последующих репродукциях. С другой стороны, посев более крупными семенами приводит к увеличению себестоимости продукции, что негативно сказывается на уровне рентабельности.

Мякушко Ю. П. (1984), а также Корсаков Н. И., Мякушко Ю. П. (1975) отмечают, что признак существенно фенотипически изменяется по

годам, так в засушливые годы величина семян уменьшается, а в увлажненные, наоборот, увеличивается. Изменчивость проявления признака у эволюционно старых форм сои по годам больше, чем у филогенетических молодых сортов (Мякушко Ю. П., 1984). Однако, Фадеева Т. С., Буренина В. И. (1990) считают, что данный признак относится к группе, в которой изменчивость на 79–89 % обусловлена генотипом.

По массе 1000 семян сорта разделяют на 9 групп согласно международному классификатору СЭВ рода *GLICINE WILLD* (1990), но Мякушко Ю. П. (1984) предложил другую классификацию, согласно которой сорта можно разделить на 7 групп.

Число семян в бобе у сои варьирует в значительных пределах от 1 до 8. Большинство сортов имеют по 2-3 семени в бобе, редко встречается 4, ещё реже 5. Это довольно вариабельный признак, в значительной степени подверженный влиянию факторов внешней среды. Высокий агрофон, увеличение площади питания, поливы приводят к увеличению числа семян в бобе. Поздний сев, выращивание на укороченном дне, а также недостаток элементов питания, засуха уменьшают число семян в бобах (Мякушко Ю. П., 1984).

Корсаков Н. И., Мякушко Ю. П. (1975) считают, что данный признак только на 45-53 % зависит от генотипического фактора.

Многосемянность боба связана с узкой формой листочка, что, как предполагают R. L. Bernerd и M. G. Weiss (1973), связано с плейотропным действием одних и тех же генов.

Согласно международному классификатору СЭВ рода *GLICINE WILLD* (1990) по количеству семян в бобе сорта распределяются на 5 групп.

Материал и методика. В опыте изучали гибриды первого поколения (F₁) от скрещивания между собой сортов Дон 21, Дива, Дельта и перспективных линий КС7/08, КС9/08 и 344/08 по диаллельной схеме 6 x 6. Расте-

ния высевались в гибридном питомнике вместе с родительскими формами в качестве стандартов.

Для анализа брали по 150 растений родительских форм и по 80-150 растений гибридов. Были определены признаки: масса 100 семян и количество 4-х семянных бобов на растении, по величине которых рассчитаны значения ОКС и СКС (Литун П. П., 1980), вычислены степень доминирования (h_p) по формуле предложенной Гриффингом (1956):

$$h_p = \frac{(F_1 - P_{cp.})}{(P_{луч.} - P_{cp.})},$$

где

h_p – степень доминирования;

F_1 – среднее значение гибрида;

$P_{cp.}$ – среднее арифметическое родительских форм;

$P_{луч.}$ – значение лучшей родительской формы.

Коэффициент истинного гетерозиса ($\Gamma_{ист}$) – по формуле Омарова Д. С. (1975):

$$\Gamma_{ист.} = \frac{(F_1 - P_{лучш.}) \times 100}{P_{лучш.}},$$

где

$\Gamma_{ист}$ – коэффициент истинного гетерозиса, %;

F_1 – среднее значение гибрида;

$P_{лучш.}$ – среднее значение лучшей родительской формы.

Определены типы наследования признаков в каждой комбинации. Математическую обработку данных проводили по методикам (Доспехова Б. А., 1985; Мережко А. Ф., 1984) с использованием ЭВМ.

Результаты и обсуждения. Родительские формы имели различия по массе 1000 семян, от малой у линии 344/08 (130,92 г), до большой у сорта Дива (192,79 г.).

По этому признаку наблюдались различные типы наследования от гибридной депрессии до гетерозиса (рисунок 1).

По данным Агбовадана А. Э. (1991), в первом поколении у 16 гибридов в большинстве случаев наблюдались доминирование крупности семян.

Анализ растений показал, что у 10 комбинаций наблюдалась гибридная депрессия со степенью доминирования (h_p) от -1,24 до -4,76 у КС7/08 x КС9/08 (Гист=-17,06%) (см. рисунок 1). Доминирование меньшего значения признака было у 4-х комбинаций, от частичного доминирования меньших значений признака, до не полного у гибрида КС7/08 x Дива (h_p =-0,85, Гист=-25,88%) (см. рисунок 1), данные типы наследования так же встречались в исследованиях Сибирского НИИСХ (Асанов А. М., Омелянюк Л. В., 2008). Доминирование меньших значений признака по массе 1000 семян встречались в исследованиях Минькач Т. В., Селихова О. А. (2010), при скрещивании селекционных сортов с дикорастущей соей. Полным доминированием меньших значений признака характеризовались две комбинации 344/08 x Дельта и Дон 21 x Дива (h_p =-1) (см. рисунок 1). У 7 гибридов доминировали большие значения признака, при этом следует отметить, что у 6 комбинаций доминирование было частичное, как у гибрида Дон 21 x Дельта h_p =0,25, а у КС9/08 x 344/08 полное доминирование больших значений признака h_p =1,07.

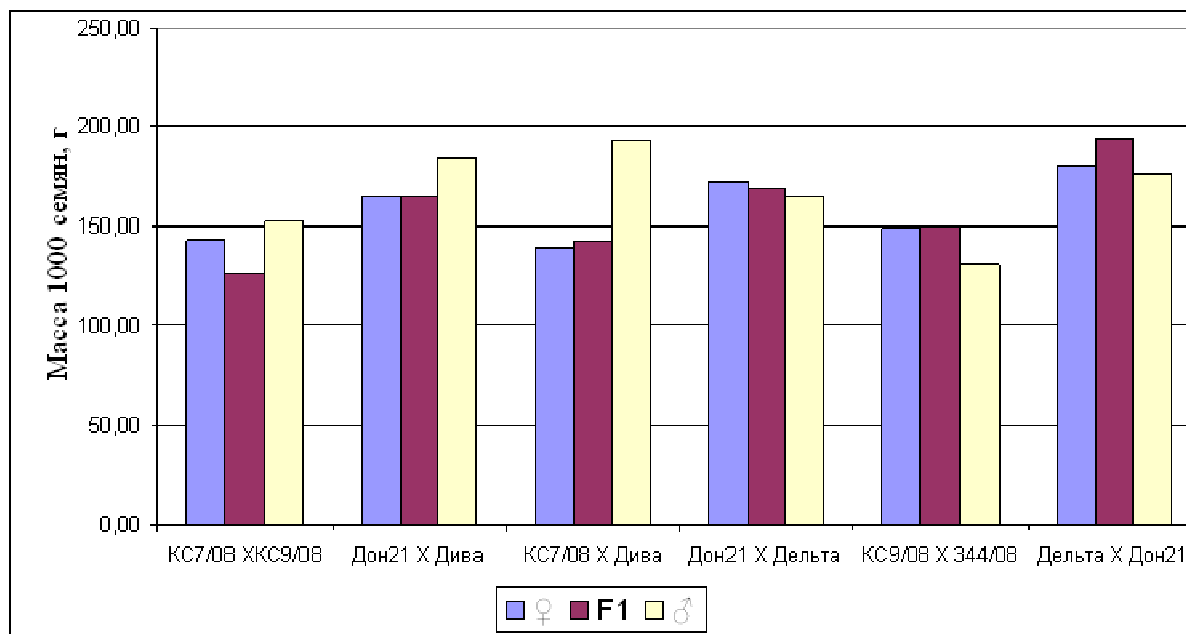


Рисунок 1 Типы наследования по признаку "масса 1000 семян"

У гибридов первого поколения многие авторы отмечали высокий уровень гетерозиса в опытах на Украине, Дальнем Востоке, Северном Кавказе. В F1 Лещенко и др., (1987), а так же Taware et al., (1990) наблюдали проявление гетерозиса по многим количественным признакам, в том числе и по массе 1000 семян.

Сверхдоминирование проявлялось в 4-х комбинациях, степень доминирования колебалась в пределах от 1,2 у Дон 21 x КС9/08 до 7,55 у Дельта x Дон 21 (Гист=7,41%) (см. рисунок 1). Минькач Т. В., Селихова О. А. (2010) также наблюдали сверхдоминирование в своих исследованиях, однако максимальная степень доминирования в наших исследованиях была значительно выше.

При анализе реципрокных скрещиваний установлено, что в комбинациях КС7/08 x КС9/08, Дельта x Дива и Дон 21 x Дива совпадают типы наследования. В остальных комбинациях наблюдались различия, связанные с влиянием цитоплазмы.

По общей комбинационной способности (ОКС) наибольшее значение было у сорта Дон 21 (14,67) (рисунок 2).

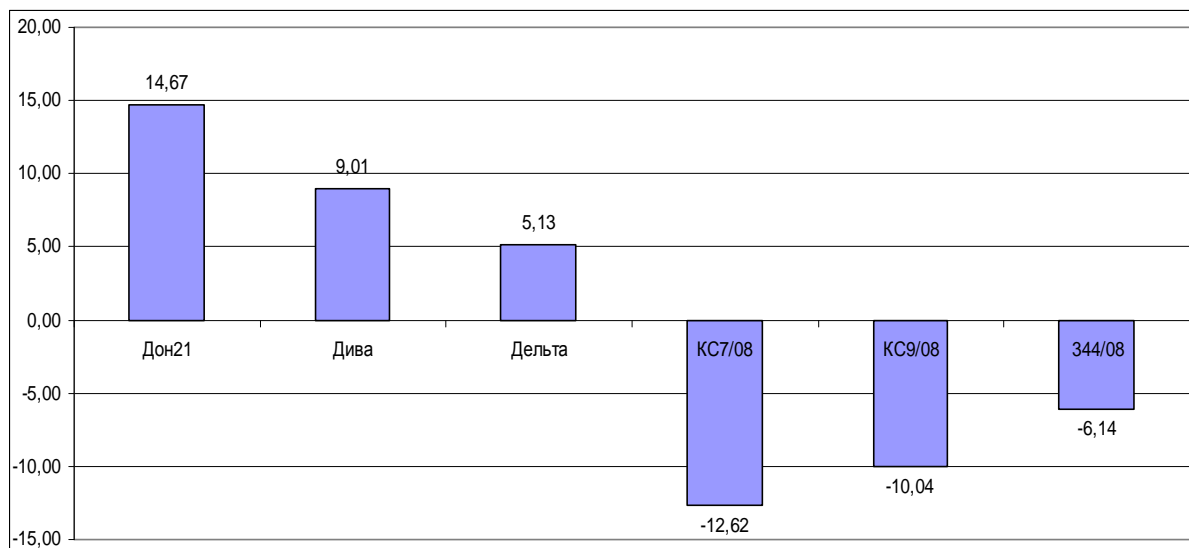


Рисунок 2 Значение общей комбинационной способности по признаку "масса 1000 семян"

Так же высокие значения ОКС наблюдали у сортов Дива (9,01) и Дельта (5,13). Минимальное значение было у линии КС9/08 (-12,62), другие линии имели так же высокие отрицательные значения см. рисунок 2.

Наибольшее значение СКС было у гибрида Дон 21 x Дельта см. таблицу 1, наименьшее значение варiances было у комбинации Дельта x КС9/08.

Таблица 1 – ЗНАЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПО ПРИЗНАКУ "МАССА 1000 СЕМЯН"

Сорт	Дон 21	Дива	Дельта	КС7/08	КС9/08	344/08
Дон 21	-	-12,11	10,04	-0,39	6,63	-4,17
Дива		-	5,09	3,83	-0,68	3,87
Дельта			-	2,98	-15,19	-2,92
КС7/08				-	-0,20	-6,23
КС9/08					-	9,44

344/08						-
--------	--	--	--	--	--	---

Родительские формы контрастно различались по количеству четырехсемянных бобов на растении от 2,07 четырехсемянных бобов на растении у линии КС7/08, до 0,02 у сортов Дон 21 и Дельта.

По данному признаку наблюдались различные типы наследования от гибридной депрессии до гетерозиса рисунок 3.

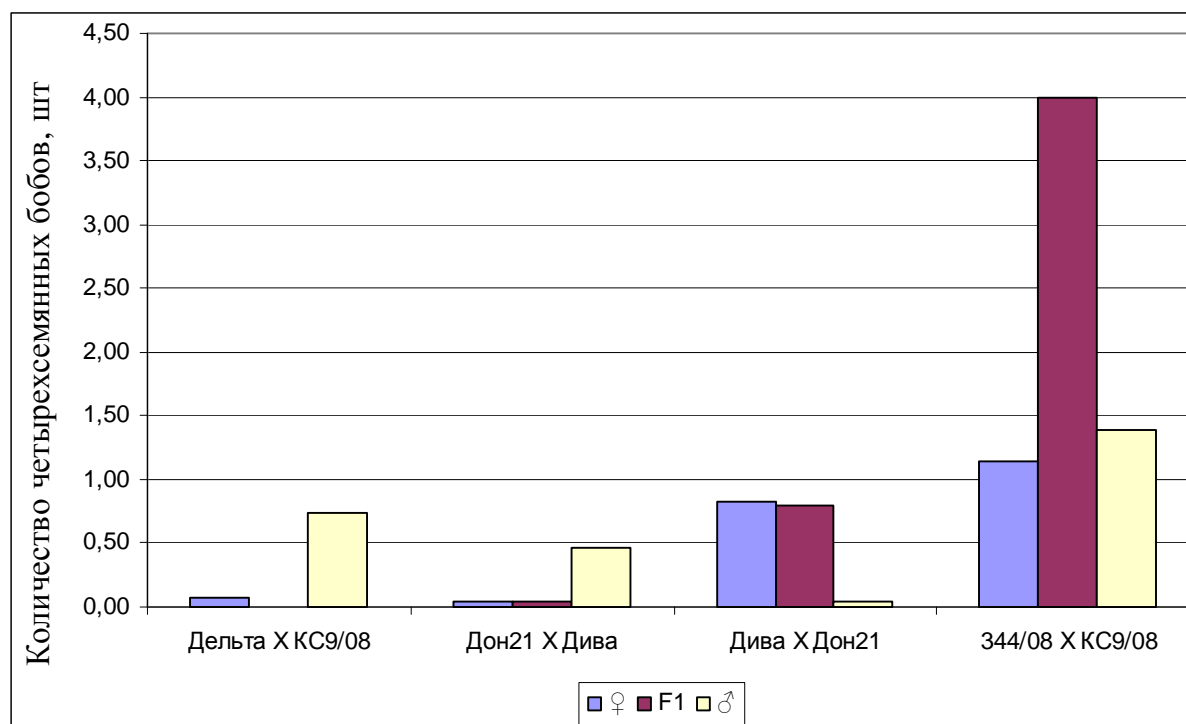


Рисунок 3 Типы наследования по признаку "количество четырехсемянных бобов"

Анализ растений показал, что у 8 комбинаций наблюдалась гибридная депрессия со степенью доминирования от -1,14 у комбинации Дон 21 x 344/08 (Гист=-100,00%) до -16,89 у гибрида Дива x 344/08 (Гист=-39,12%). В комбинации Дельта x КС9/08 не образовалось четырехсемянных бобов см.рисунок 3. 8 комбинаций характеризовались доминированием меньших значений признака, от частичного доминирования у 2 комбинаций, до полного доминирования меньших значений признака у 2 гибридов Дон 21 x

КС9/08($h_p=-1,01$) и Дон 21 x Дива ($h_p=-1,00$) см. рисунок 3, не полное доминирование меньших значений признака наблюдали в четырёх комбинациях. Доминирование больших значений признака наблюдали у 3 гибридов, частичное доминирование у гибрида Дива x КС7/08 ($h_p=0,35$), не полное доминирование у двух комбинаций с наибольшим проявлением в комбинации Дива x Дон 21 (см. рисунок 3) ($h_p=0,92$). Гетерозис проявлялся в 8 комбинациях с наибольшим проявлением в комбинации 344/08 x КС9/08 ($G_{ист}=188,72\%$) см. рисунок 3. Максимальная степень доминирования наблюдалась у гибрида КС9/08 x 344/08 и составила $h_p=34,89$.

После анализа реципрокных скрещиваний установлено, что в комбинациях Дельта x Дон 21 и КС9/08 x 344/08 совпадают типы наследования. В остальных комбинациях наблюдаются различия связанные с влиянием цитоплазмы.

По ОКС максимальное значение было у линии 344/08 – 0,46, а так же достаточно высокое значение у КС9/08 – 0,42 см. рисунок 4. Минимальное значение было у сорта Дон 21, а так же у сорта Дельта -0,52 и -0,034 соответственно. Это соответствует тому, что у этих сортов имеется минимальное количество четырехсемянных бобов.

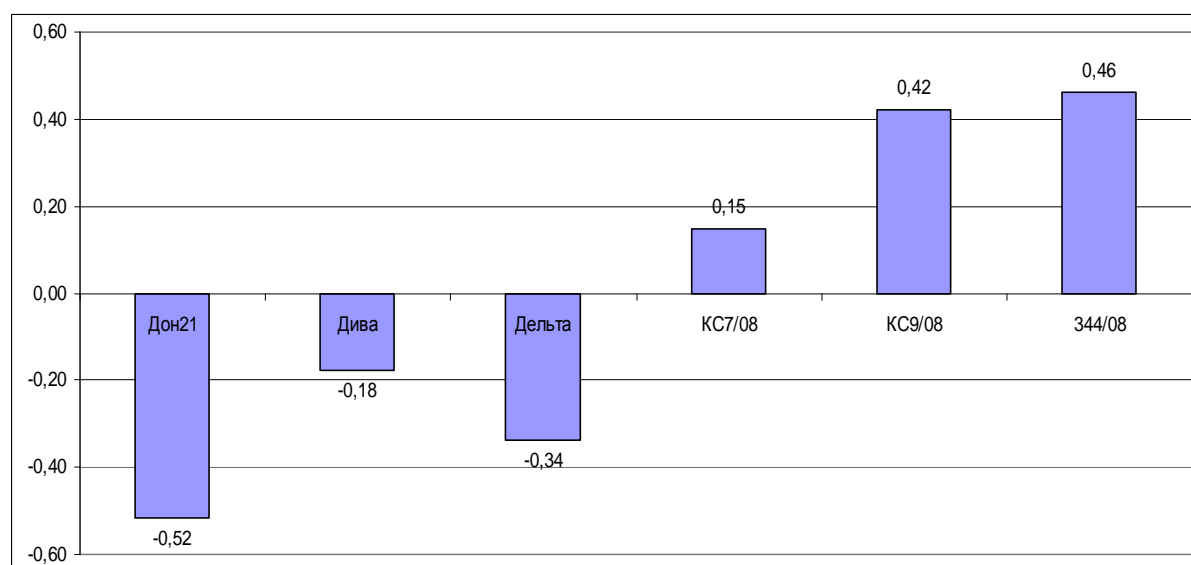


Рисунок 4 Значение общей комбинационной способности по признаку "количество четырехсемянных бобов"

Максимальное значение было у комбинации КС9/08 х 344/08 см. таблица 2, минимальное у гибрида Дива х КС9/08.

Таблица 2 – ЗНАЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПО ПРИЗНАКУ "КОЛИЧЕСТВО ЧЕТЫРЕХСЕМЯННЫХ БОБОВ"

Сорт	Дон 21	Дива	Дельта	КС7/08	КС9/08	344/08
Дон 21	-	0,18	-0,03	0,33	-0,09	-0,40
Дива		-	0,25	0,60	-0,52	-0,51
Дельта			-	-0,37	-0,20	0,35
КС7/08				-	-0,15	-0,41
КС9/08					-	0,97
344/08						-

Выводы.

1. По изучаемым признакам наблюдались различные типы наследования: гибридная депрессия, доминирование меньших значений признака, доминирование больших значений признака, сверхдоминирование.

2. По признаку «масса 1000 семян» 10 комбинаций характеризовались гибридной депрессией $h_p = -1,24$ у Дельта х Дива до $h_p = -4,79$ у КС7/08 х КС9/08. Сверхдоминирование наблюдали у 4-х гибридов с наибольшим проявлением у Дельта х Дон 21 ($h_p = 7,55$). Полное доминирование меньших значений признака у двух комбинаций 344/08 х Дельта и Дон 21 х Дива ($h_p = -1$). Полное доминирование больших значений признака у Дельта х Дон 21 ($h_p = 1,07$).

3. По ОКС максимальное значение было у сорта Дон 21 (14,67), минимальное значение у линии КС7/08 (-12,62). По СКС выделился гибрид Дон 21 x Дельта (10,04), минимальное значение вариансы было у Дельта x КС9/08 (-15,19).

4. По признаку «количество четырехсемянных бобов» у 8 комбинаций наблюдалась гибридная депрессия со степенью доминирования от -1,14 Дон 21 x 344/08 до -16,89 у Дива x 344/08. Сверхдоминирование было у 8 гибридов с наибольшим значением $G_{ист}=188,72\%$ у 344/08 x КС9/08. Полным доминированием меньших значений характеризовались две комбинации Дон 21 x КС9/08 ($h_p=-1,01$) и Дон 21 x Дива ($h_p=-1$).

5. По ОКС максимальное значение было у линии 344/08 (0,46), а минимальное значение у сорта Дон 21 (-0,52). По СКС максимальное значение вариансы было у комбинации КС9/08 x 344/08 (0,97), минимальное Дива x КС9/08 (-0,52).

Литература

1. Агбовадан Коджови Агбето Этри. Генетика количественных признаков сои [Текст]: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Одесса, 1991. – 18 с.
2. Асанов А. М. Аспекты селекционно-генетического улучшения сои для условий юга западной Сибири [Текст] / А. М. Асанов, Л. В. Омелянюк // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №12 – С. 17–20.
3. Буренин В. И. Генетика культурных растений: Зернобобовые, овощные, бахчевые [Текст] // В. И. Буренин под. ред. Т. С. Фадеевой. Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. – Л.: Агрпромиздат, Ленинград. отд-ние, 1990. – с. 11 – 134.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А.Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 308 с.
5. Лещенко А. К., Сичкарь В. И., Михайлов В. Г., Марьюшкин В. Ф. Соя (генетика, селекция, семеноводство). [Текст] / А. К. Лещенко, В. И. Сичкарь, В. Г. Михайлов, В. Ф. Марьюшкин. Киев.: Наукова Думка, 1987. – 255 с.
6. Литун П. П. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности [Текст] / П. П. Литун, В. Г. Вольф // Харьков, 1980. – с. 77
7. Мережко, А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений [Текст] / А.Ф.Мережко. – Л.: ВИР, 1984. – 70 с.

Международный классификатор СЭВ рода *GLYCINE WILLD.* [Текст] / Ленинград, 1990. – 46 с.

8. Минькач Т. В. Наследование хозяйственно-ценных признаков у межвидовых гибридов сои F1. [Текст] / Т. В. Минькач, О. А. Селихова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №7 – С. 11–13 с.

9. Мякушко Ю. П., Баранова В. Ф. Соя [Текст] / Ю. П. Мякушко, В. Ф. Баранова. М.: Колос, 1984. – 331 с.

10. Омаров Д. С. К методике учета и оценки гетерозиса у растений. [Текст] / Д. С. Омаров // С.-х. биолог. – 1975. – Т.10. – № 1. – С. 123–127.

Соя (Методические указания по селекции и семеноводству) [Текст] / Сост. 11. Н. И. корсаков, Ю. П. Мякушко / Отв. ред. Н. И. Корсаков. – Л.: ВИР, 1975. – 158 с.

12. Щелко Л. Г. Соя. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) [Текст] / Л. Г. Щелко; под. ред. Б. С. Курловича, С. И. Репьева / Теоретические основы селекции. – Том III. –Санкт Петербург, ВИР, 1995. – с. 196–322.

13. Bernard R. L., Weiss M. G. Qualitative Genetics [Текст] //Soybeans: Improvement, production and uses. American Society of Agronomy. Wisconsin (USA), 1973. – P. 117–154.

14. Griffing, B. Concepts of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems [Текст] / B.Griffing // Austral. J. Biol. Sci. – 1956. – № 9. – P. 463-493.

15. Toware S. P., Halvankar G. B., Raut V. M., Patil V. P. Hybrid vigour in soybean (*Glycine max*) [Текст] / S. P. Toware, G. B. Halvankar, V. M. Raut, V. P. Patil // Indian J. Agr. Sci. – 1990. – V. 60. – №8. – P. 545-546.