

Abstract: *Dissected leaf form of pea due to the high physiological indices of the production process and other advantages is of interest for its use in the bioenergetic direction of selection. As a preliminary stage, the task is to create a sufficiently extensive and diverse collection of genetic sources. The article describes selection lines of dissected leaf morphotype, which can be used to create non-spread, high-yield and high-quality varieties resistant to biotic and abiotic stressors. Specific features of the use of these sources in the selection process are indicated.*

Keywords: pea, dissected leaf morphotype, selection, genetic sources.

УДК 635.6

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ОВОЩНЫХ И ЗЕРНОВЫХ ФОРМ СОИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ

Д.Р. ШАФИГУЛЛИН^{1,2}, аспирант

М.С. ГИНС^{1,2}, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН

Е.В. РОМАНОВА¹, Е.П. ПРОНИНА², кандидаты сельскохозяйственных наук

¹ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДРУЖБЫ НАРОДОВ (РУДН)»

E-mails: evroma2008@yandex.ru, shafigullin89@yandex.ru

²ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»

E-mails: anirr@bk.ru, epronina14@yandex.ru

В селекционной работе по сое важную роль играет изучение изменчивости количественных признаков. Размах варибельности связан с влиянием внешней среды и наследственными особенностями сортов или линий.

Вариационные характеристики элементов структуры урожая изучались на сортообразцах, представляющих собой овощные и зерновые формы сои российской и иностранной селекции очень ранней и ранней групп спелости в условиях Центрального Нечерноземья (55° с.ш.) в течение 2015-2016 гг.

Введён в исследование коэффициент осцилляции (V_r) для определения крайних значений признаков у популяций исходного материала – важный признак в селекционной оценке наилучших и наихудших образцов. Описана степень изменчивости следующих количественных показателей: высота растения, высота прикрепления нижнего боба, число ветвей на 1 растении, число бобов на 1 растении, число продуктивных узлов, среднее число бобов на узле, число семян с 1 растения, среднее число семян в бобе, масса семян с растения, масса 1000 семян. Выявлена различная интенсивность их вариаций, особенности по годам.

Отмечена низкая варибельность некоторых элементов структуры урожая у зерновых и овощных форм сои: среднее число бобов на 1 продуктивном узле, среднее число семян в одном бобе, а также важный для овощной сои признак – масса 1000 семян. Также между сортообразцами зернового и овощного направлений были установлены существенные различия по средней длине растений, индексам продуктивности сои: числу бобов, семян с растения, среднему числу семян в бобе, массе 1000 семян, массе семян с растения, что важно учитывать при создании новых селекционных овощных линий.

Ключевые слова: соя, изменчивость, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции, количественный признак, масса семян с растения, масса 1000 семян.

Соя (*Glycine max* L.) относится к однолетним травянистым растениям семейства Бобовые (*Fabaceae*). Продукты из сои были известны еще в третьем тысячелетии до н.э. благодаря своим полезным свойствам. Так, соевые продукты помогают в лечении сердечно – сосудистых заболеваний, в укреплении костей, содержат высокий процент полноценного

белка, витаминов группы В, железа, кальция, калия и незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. В настоящее время они широко распространены в странах Азии, и набирают популярность в США, Канаде, Западной Европе [1, 2].

По посевным площадям соя занимает первое место в мире среди зернобобовых культур благодаря уникальным биологическим и хозяйственным свойствам [3]. По темпам роста площади посевов она опережает все другие сельскохозяйственные культуры [4].

Расширение зоны возделывания сои уже более 100 лет связано с продвижением ее в более северные регионы [5, 6, 7].

Однако, отмечающаяся в последние десятилетия тенденция изменения климата в сторону потепления, позволяет вводить в севооборот сорта с более продолжительным вегетационным периодом и более высоким уровнем продуктивности [8].

В селекционной работе играет большую роль степень влияния внешней среды на изменчивость количественных признаков и экологическую пластичность будущего сорта. Для оценки степени их вариабельности используются коэффициент вариации, а также коэффициент осцилляции для определения размаха вариации [9, 10].

Вариабельность элементов структуры урожая сои в сильной степени зависит от условий произрастания и генетической специфичности сортов, при этом количественные признаки значительно меняются по годам с разными погодными условиями, что подтверждается данными отечественной и иностранной литературы [11, 12, 13].

Цель работы – проведение сравнительного анализа вариабельности количественных признаков овощных и зерновых форм сои, выявление возможных путей дальнейшей исследовательской работы для создания новых селекционных линий.

Материалы и методика исследований

Объект исследований – популяции *Glycine max* различной селекционной направленности и биотипов. Были представлены 16 коллекционных образцов сои овощного типа (Канада, Россия, Франция, Швеция, Япония), 174 коллекционных образца сои зернового использования (Австрия, Белоруссия, Бурунди, Великобритания, Германия, Ирак, Канада, Китай, Молдавия, Нидерланды, Польша, Сербия, США, Украина, Франция, Чехия, Швеция). Всего в изучении находилось 190 образцов, из них доля сортов иностранной селекции составила 74,7%. Большая часть коллекционного материала любезно предоставлена Федеральным исследовательским центром «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова».

Овощные формы выделены по результатам фенотипической оценки архитектоники растения, размера и формы семян, их биохимического состава, органолептической оценки сои – «эдамаме». К формам сои зернового использования относились остальные сорта и линии масличной направленности. Сортом-стандартом был сорт Окская селекции Рязанского НИИСХ.

Изучение овощных и зерновых форм сои проводилось на опытных полях лаборатории селекции и семеноводства овощных бобовых культур ВНИИССОК в 2015-2016 гг. в соответствии с методикой оценки исходного материала (Доспехов Б.А. (1979).

Анализ количественных признаков овощных форм и линий сои зернового использования проводился в программе Microsoft Office Excel по следующим показателям изменчивости:

1. Средняя арифметическая: \bar{x} ,
где x_i – значение признака, варианты; n – число всех вариантов (объем выборки).
2. Ошибка выборки: $S_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, где σ – среднее квадратическое отклонение.
3. Коэффициент вариации: $V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$.
4. Коэффициент осцилляции: $V_r = \frac{R}{\bar{x}} \times 100\%$, где R – размах вариации.

Описания признаков излагались согласно международному классификатору СЭВ для рода *Glycine Willd.* (1990).

Результаты исследований

Вариации количественных признаков форм сои зернового использования.

Признак «длина растения» показал умеренную степень изменчивости (в среднем за 2 года $V_{\sigma}=20\%$), отсутствовали существенные различия по коэффициенту вариации в 2015 и 2016 годах ($V_{\sigma}=21$ и 18% соответственно). Средняя длина растения имела малое значение и составила 60,2 см. Коэффициент осцилляции не выявил значительный разброс коллекционных образцов зерновой направленности по высоте растений как по годам ($V_r=89$ и 85% в 2015 и 2016 гг. соответственно), так и в среднем ($V_r=87\%$).

Высота прикрепления нижнего боба, в среднем, по двум годам показала существенную степень вариации ($V_{\sigma}=27\%$). Варьирование изменчивости по годам незначительно и составило 5,7 см ($V_{\sigma}=32$ и 22% в 2015 и 2016 гг., соответственно). За 2 года наблюдений высота прикрепления нижнего боба показала среднее значение 12,4 см. Осцилляция высоты прикрепления нижнего боба, в среднем, оказалась выше среднего ($V_r=132\%$); при этом, в 2016 году коэффициент осцилляции показал значения ниже предыдущего года на 65%, поскольку данный признак подвержен колебаниям крайних значений.

Признак «число ветвей на растении» показал самую высокую степень вариабельности среди всех исследуемых показателей у форм сои зернового использования ($V_{\sigma}=56\%$, $V_r=219\%$, в среднем, за 2 года). Он практически не варьировал по годам ($V_{\sigma}=55$ и 56% в 2015 и 2016 гг., соответственно), однако коэффициент осцилляции в 2015 году показал значения несколько выше, чем в 2016 году ($V_r=247$ и 191% в 2015 и 2016 гг., соответственно). По градации степень ветвистости мала (2,6 шт. за 2 года).

Показатели «число бобов на растении» и «число продуктивных узлов» показали сильную изменчивость ($V_{\sigma}=40$ и 35% , $V_r=193$ и 170% в среднем, соответственно). Число бобов на растении и число продуктивных узлов в 2016 году было на 14,4 и 4,6 шт. больше, чем в 2015 году, соответственно, и, в среднем, за 2 года составило 59,1 и 25,8 шт. За 2 года исследований обнаружены осцилляционные изменения: в 2016 году они оказались существенно слабее. В 2015 году формы сои зернового использования имели отклонение крайних значений признака от средней в большей степени.

Однако, признак «среднее число бобов на 1 продуктивном узле» более стабилен (среднее значение $V_{\sigma}=22\%$), и по годам его изменчивость отсутствовала. За 2 года число бобов в одном продуктивном узле находилось на уровне среднего значения – 2,3 шт. Между тем, коэффициент осцилляции показал низкий уровень (в среднем 89%), в 2015-2016 годах его вариабельность незначительна.

Признак «число семян с растения», который является одним из составляющих семенной продуктивности, непостоянен ($V_{\sigma}=38\%$, $V_r=180\%$, в среднем, за 2 года). Он имел существенные изменения по годам как по коэффициенту вариации ($V_{\sigma}=45$ и 32% в 2015 и 2016 гг., соответственно), так и по осцилляции ($V_r=238$ и 122%). Среднее число семян в 2016 году было больше на 32,3 шт., поскольку в фазу формирования генеративных органов сои наблюдалось обильное выпадение осадков на фоне оптимальной температуры воздуха.

Самую низкую степень изменчивости ($V_{\sigma}=11\%$) среди всех количественных признаков имел показатель «среднее число семян в бобе». В 2016 году отмечены более стабильные показатели вариабельности ($V_{\sigma}=8\%$, $V_r=36\%$). Среднее число семян составило 2,0 шт.

Высокую степень вариабельности (в среднем, $V_{\sigma}=42\%$, $V_r=209\%$) имел признак «масса семян с растения», который является комплексным по семенной продуктивности. Обнаружено увеличение семенной массы в 2016 году по сравнению с предыдущим годом на 6,2 г, ввиду большего числа семян в бобе и числа семян с растения. Коэффициент осцилляции в 2015 году оказался в 2 раза больше ($V_r=284\%$). За 2 года семенная продуктивность находилась на уровне среднего значения и составила 19,3 шт.

Один из самых низких и стабильных коэффициентов вариации имел хозяйственно-ценный признак «масса 1000 семян» (в среднем, $V_{\sigma}=16\%$). Осцилляция имела самую слабую

степень проявления среди количественных признаков (в среднем, $V_r=61\%$), также устойчивой по годам. По градации дискриптора из международного классификатора СЭВ для рода *Glycine Willd*, значение массы 1000 семян за 2 года показало среднее значение и составило 157,5 г (табл. 1).

Таблица 1

Вариации количественных признаков форм сои зернового использования
Вариации количественных признаков овощных форм сои

№ п/п	Признак	2015 год			2016 год			Среднее за 2 года		
		$\bar{x} \pm S_x$	$V_{\sigma}, \%$	$V_r, \%$	$\bar{x} \pm S_x$	$V_{\sigma}, \%$	$V_r, \%$	\bar{x}	$V_{\sigma}, \%$	$V_r, \%$
1	Длина растения, см	62,9±1,2	21	89	57,5±2,4	18	85	60,2	20	87
2	Высота прикрепления нижнего боба, см	15,2±0,4	32	164	9,5±0,5	22	99	12,4	27	132
3	Число ветвей на 1 растении, шт	3,2±0,2	55	247	2,6±0,3	56	191	2,6	56	219
4	Число бобов на 1 растении, шт	51,9±2,2	45	262	66,3±5,3	34	124	59,1	40	193
5	Число продуктивных узлов, шт	23,5±0,8	36	208	28,1±2,2	34	132	25,8	35	170
6	Среднее число бобов на 1 продуктивном узле, шт	2,1±0,1	22	102	2,4±0,1	22	76	2,3	22	89
7	Число семян с 1 растения, шт	106,4±4,5	45	238	138,7±10,3	32	122	122,6	38	180
8	Среднее число семян в 1 бобе, шт	2,0±0,0	15	101	2,1±0,0	8	36	2,0	11	69
9	Масса семян с 1 растения, г	16,1±0,7	45	284	22,3±2,0	38	134	19,3	42	209
10	Масса 1000 семян, г	155,8±2,5	17	72	159,3±5,9	16	50	157,5	16	61

Длина растения и высота прикрепления нижнего боба значительно варьировались ($V_{\sigma}=27\%$, $V_r=101\%$; $V_{\sigma}=34\%$, $V_r=156$, в среднем, соответственно). По длине растения показатели вариации в 2016 году проявились в 2 раза сильнее, чем в 2015 году, поскольку данный признак в значительной степени подвержен влиянию погодно-климатических условий. Высота растения и прикрепления нижнего боба в 2016 году выдalisь на 8,1 см и 7,3 см меньше, соответственно, чем годом ранее, поскольку наблюдалась нехватка влаги в период интенсивного роста растения. Согласно дискрипторам из международного классификатора СЭВ для рода *Glycine Willd*, длина растения и высота прикрепления нижнего боба были малой и средней, соответственно.

Число ветвей на растении также сильно подвержено влиянию внешней среды ($V_{\sigma}=46\%$, $V_r=181\%$, в среднем, за 2 года). Осцилляция в 2015 году оказалась практически в 2 раза больше, поскольку этот признак имеет высокую вариабельность крайних значений популяции как по годам, так и в среднем. По классификатору ветвистость показала среднее значение (3,6 шт за 2 года).

Показатели «число бобов на растении» и «число продуктивных узлов» сильно изменялись ($V_{\sigma}=39$ и 34% , $V_r=159$ и 142% , в среднем, соответственно), с минимальными

изменениями по годам. Число бобов на растении и продуктивных узлов в 2015 году было на 13,6 и 4,9 шт. меньше, чем в 2016 году, соответственно, в среднем они составили за 2 года исследований 50,6 и 24,1 шт., соответственно, по причине менее благоприятных погодных условий в 2015 году (табл. 2).

Таблица 2

Вариации количественных признаков овощных форм сои

№ п/п	Признак	2015 год			2016 год			Среднее за 2 года		
		$\bar{x} \pm S_x$	$V_{\sigma}, \%$	$V_r, \%$	$\bar{x} \pm S_x$	$V_{\sigma}, \%$	$V_r, \%$	\bar{x}	$V_{\sigma}, \%$	$V_r, \%$
1	Длина растения, см	51,9±1,7	18	66	43,8±3,3	35	137	47,8	27	101
2	Высота прикрепления нижнего боба, см	16,7±0,9	30	131	9,4±0,7	37	180	13,1	34	156
3	Число ветвей на 1 растении, шт.	3,4±0,3	56	235	3,9±0,3	37	127	3,6	46	181
4	Число бобов на 1 растении, шт.	43,8±2,8	35	148	57,4±5,3	42	169	50,6	39	159
5	Число продуктивных узлов, шт	21,7±1,3	33	152	26,6±2,0	35	131	24,1	34	142
6	Среднее число бобов на 1 продуктивном узле, шт.	1,9±0,0	15	78	2,1±0,1	17	72	2,0	16	75
7	Число семян с 1 растения, шт.	81,4±6,7	46	193	108,4±11,0	47	206	94,9	46	199
8	Среднее число семян в 1 бобе, шт	1,8±0,0	12	43	1,8±0,0	14	50	1,8	13	47
9	Масса семян с 1 растения, г	17,0±1,5	49	199	28,5±2,8	45	210	22,7	47	205
10	Масса 1000 семян, г	207,6±6,0	16	62	274,6±13,5	23	80	241,1	19	71

Среднее число бобов на 1 продуктивном узле продемонстрировало одни из самых низких показателей изменчивости среди количественных признаков овощных форм ($V_{\sigma}=16\%$, $V_r=75\%$, в среднем, за 2 года). По годам их вариабельность не найдена. Данный признак, согласно градациям, имел малое число бобов на 1 продуктивном узле – 2,0 шт. [15].

Число и масса семян с растения, как признаки семенной продуктивности, показали самые высокие коэффициенты изменчивости и осцилляции ($V_{\sigma}=46$ и 47% , $V_r=199$ и 205% , в среднем, соответственно), причём в 2015 и 2016 годах их колебания проявили себя в минимальной степени. Найдено, что число семян оказалось больше в 2016 году по сравнению с предыдущим годом (108,4 шт.) по причине, как указано выше, более благоприятной погоды в фазу формирования семенной продуктивности. Масса семян имела более высокое значение в 2016 году (28,5 г), поскольку складывалась из показателей числа семян с растения и массы 1000 семян. Семенная масса показала среднее значение по градациям дискриптора – 22,7 г.

Среднее число семян в бобе показало самую слабую вариабельность среди количественных признаков овощных форм сои как в целом ($V_{\sigma}=13\%$, $V_r=47\%$ в среднем), так и по годам.

Масса 1000 семян также подвержена влияниям внешней среды в малой степени ($V_{\sigma}=19\%$, $V_r=71\%$, в среднем, за 2 года); при этом, стабильной по годам; однако в 2016 году она была выше, по сравнению с предыдущим годом, на 67 г, так как благоприятные погодные условия положительно повлияли на формирование семян и их крупность. Масса

1000 семян составила 241,1 г и, согласно грациям дискриптора, показала большое значение.

Сравнение показателей вариации количественных признаков овощных и зерновых форм сои.

Существенных различий показателей вариации (коэффициент изменчивости, коэффициент осцилляции) количественных признаков у овощных и зерновых форм сои по итогам двухгодичных опытов не обнаружено. Однако, сравнивая их средние арифметические значения, выделены некоторые специфические особенности.

Найдено, что длина растений у овощных форм ниже на 12,4 см, чем у форм сои зернового использования, что обусловлено наследственными факторами. Также обнаружена более высокая прикреплённость нижнего боба (+0,7 см) и ветвистость (+1,0 шт.) у овощных линий. Число бобов (на 8,5 шт.) т, семян с растения (на 27,7 шт.) и среднее число семян в бобе (на 0,2 шт.) у овощных форм меньше, чем у зерновых, по причине генетических особенностей, однако общая семенная продуктивность у них больше за счёт значительно более высокой массы 1000 семян (на 83,6 г) (табл. 3).

Таблица 3

Показатели вариации количественных признаков овощных и зерновых форм сои (2015-2016 годы)

№ п/п	Признак	Овощные формы			Зерновые формы		
		\bar{x}	V _σ , %	V _τ , %	\bar{x}	V _σ , %	V _τ , %
1	Длина растения, см	47,8	27	101	60,2	20	87
2	Высота прикрепления нижнего боба, см	13,1	34	156	12,4	27	132
3	Число ветвей на 1 растении, шт.	3,6	46	181	2,6	56	219
4	Число бобов на 1 растении, шт.	50,6	39	159	59,1	40	193
5	Число продуктивных узлов, шт.	24,1	34	142	25,8	35	170
6	Среднее число бобов в 1 продуктивном узле, шт.	2,0	16	75	2,3	22	89
7	Число семян с 1 растения, шт.	94,9	46	199	122,6	38	180
8	Среднее число семян в 1 бобе, шт.	1,8	13	47	2,0	11	69
9	Масса семян с 1 растения, г	22,7	47	205	19,3	42	209
10	Масса 1000 семян, г	241,1	19	71	157,5	16	61

Выводы

1. У зерновых и овощных форм сои отмечена невысокая изменчивость количественных признаков «среднее число бобов на 1 продуктивном узле» и «среднее число семян в бобе». Они значительно обуславливаются генотипически, что необходимо принимать во внимание при планировании отборов.

2. Определено, что важнейший признак сои овощной – масса 1000 семян – в меньшей степени подвержен модификационной изменчивости. При селекции овощных форм важно учитывать низкую вариативность крупносемянности сои.

3. В условиях Центрального Нечерноземья средняя высота растений, а также показатели продуктивности – число бобов, семян с растения и среднее число семян в бобе у овощных форм ниже, чем у форм сои зернового использования, при этом, общая масса семян с растения у них больше в силу повышенной массы 1000 семян.

Литература

1. Габайдуллина Р.С., Дорохина О.А. Анализ влияния соевых продуктов на жизнедеятельность лабораторных мышей // Альманах молодой науки. – 2015. – № 1. – С. 18-20.
 2. Бобков С.В., Зотиков В.И., Сопова И.И., Селихова Т.Н., Сучкова Т.Н., Зайцев В.Н. Аминокислотный состав запасных белков современных сортов сои // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (40). – С. 66-69.

3. Шафигуллин Д.Р., Романова Е.В., Гинс М.С., Гинс В.К., Пронина Е.П. Особенности корреляционных связей между количественными признаками селекционных образцов сои // Овощи России. – 2017. – № 2. – С. 21-24.
4. Синеговская В.Т. Итоги и перспективы научных исследований по сое // Итоги исследования по сое за годы реформирования и направления НИР 2005-2012 гг. – Краснодар: ГНУ ВНИИМК. – 2004. – С.16-23.
5. Сеферова И.В. Соя в условиях северо-запада Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2016. – № 3 (167). – С. 101–105.
6. Шафигуллин Д.Р., Романова Е.В., Гинс М.С., Пронина Е.П., Гинс В.К. Оценка и подбор исходного материала для селекции сои на хозяйственно ценные признаки в условиях Центрального района Европейской части России // Овощи России. – 2016. – № 2. – С. 28-32.
7. Гинс М.С., Селихова О.А., Семенова Е.А., Иваченко Л.Е., Романова Е.В., Самир Р.Е.А.Х. Изменение биохимического состава семян сои сортов Соната и Гармония при различных условиях выращивания // Российская сельскохозяйственная наука. – 2005. – № 5. – С. 10-12.
8. Васильчиков А.Г. Оценка отзывчивости на инокуляцию перспективных линий сои // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 3 (11). – С. 35-40.
9. Лукомец В.М., Кочегура А.В., Ткачёва А.А. Пути повышения эффективности отбора растений в популяциях сои при селекции на урожай // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2012. – № 2 (151-152). – С. 44-48.
10. Zafar Iqbal. Genetic divergence and correlation studies of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.] genotypes [Text] / Zafar Iqbal, Muhammad Arshad, Muhammad Ashraf, Abdul Waheed // Pakistan Journal of Botany. – 2010. – 42(2). – P. 971-976.
11. Лукомец В.М., Кочегура А.В., Дьяков А.Б., Ткачёва А.А. Новые фоновые признаки для идентификации высокоурожайных генотипов сои на ранних этапах селекции // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2012. – № 2 (151-152). – С. 39-43.
12. M. A. Malek. Morphological Characterization and Assessment of Genetic Variability, Character Association, and Divergence in Soybean Mutants [Text] / M. A. Malek, Mohd Y. Rafii, Most. Shahida Sharmin Afroz, Ujjal Kumar Nath, M. Monjurul Alam Mondal // The Scientific World Journal. – 2014. – 2014. – P. 1-12.
13. Ayda Krisnawati. Variability of Biomass and Harvest Index from Several Soybean genotypes as Renewable Energy Source / Ayda Krisnawati, M. Muchlish Adie // Conference and Exhibition Indonesia - New, Renewable Energy and Energy Conservation – Energy Procedia. – 2015. – 65. – P. 14-21.

THE STUDY OF QUANTITATIVE TRAITS VARIABILITY OF SOYBEAN VEGETABLE AND GRAIN FORMS IN A CENTRAL PART OF THE NON-CHERNOZEM ZONE

D.R. Shafigullin^{1,2}, M.S. Gins^{1,2}, E.V. Romanova¹, E.P. Pronina²

¹ PEOPLES FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA.

E-mails: shafigullin89@yandex.ru, evroma2008@yandex.ru,

² FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTION «ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF VEGETABLE BREEDING AND SEED PRODUCTION». E-mails: anirr@bk.ru, epronina14@yandex.ru

Abstract: *The study of quantitative traits variability plays an important role in selection work of soybean. The limits of variability are associated with the environmental influence and hereditary characteristics of the soybean varieties or lines.*

Variation characteristics of yield structure elements were studied on variety samples representing soybean vegetable and grain forms of Russian and foreign breeding of very early and early maturity groups in the conditions of the central part of the Non-chernozem zone (55°N) in 2015-2016.

We introduced into the study the coefficient of oscillation (V_r) to determine the extreme values of source material populations, it is an important selection evaluation feature of the best and worst samples.

We determined the variability of the following indicators: plant height, height of attachment of the lower bean, number of branches per plant, number of beans per plant, number of productive nodes, average number of beans in a node, number of seeds per plant, average number of seeds in a bean, weight of seeds per plant, weight of 1000 seeds. We identified different intensities of their variations, features by years.

Soybean vegetable and grain forms showed low variability of some yield structure elements: average number of beans in a node, average number of seeds in a bean, also the weight of 1000 seeds, the defining sign for the vegetable soybean. We found significant differences in the average

length of the plant, soybean productivity indices among vegetable and grain samples: number of beans, number of seeds per plant, average number of seeds in a bean, weight of 1000 seeds, seed weight per plant. It is important to consider at making the new soybean selection vegetable lines.

Keywords: soybean, variability, coefficient of variation, coefficient of oscillation, quantitative trait, seed weight per plant, weight of 1000 seeds, number of seeds in a bean.

УДК 635.657:631.847.21(470.326)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ РАЗНЫМИ ШТАММАМИ *RHIZOBIUM CICER* СЕМЯН ОБРАЗЦОВ НУТА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.В. БУЛЫНЦЕВ, Л.Ю. НОВИКОВА, Г.А. ГРИДНЕВ, Е.А. СЕРГЕЕВ
ФИЦ «ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»
E-mail: s_bulyntsev@mail.ru

В статье приведены результаты испытания в 2012-2014 годах четырёх штаммов ризоторфина на образцах нута из коллекции ВИР в условиях Тамбовской области, где ранее нут не возделывался. Предпосевная обработка семян нута ризоторфином позволила увеличить семенную продуктивность растений различных образцов нута в 1,2-1,6 раз. На растениях изученных образцов после обработки семян нута штаммами ризоторфина увеличился вес бобов и семян с растения за счет значительного увеличения числа бобов и семян на одном растении, в меньшей степени за счет увеличения массы 1000 семян. Содержание белка в семенах нута после обработки штаммами ризоторфина увеличилось по сравнению с контролем на 0,51% после обработки штаммом № 522 и на 4,52% после обработки штаммом № 2113. В результате исследований были выявлены наиболее эффективные штаммы ризоторфина для Тамбовской области – 065 и 2113, при использовании которых существенно увеличивалась семенная продуктивность растений.

Ключевые слова: нут, штаммы ризоторфина, семенная продуктивность.

Во многих сельскохозяйственных регионах Российской Федерации, подверженных периодическому влиянию засухи, в последние годы происходит увеличение посевных площадей нута, как одной из самых засухоустойчивых и жаростойких зерновых бобовых культур. Нут стали возделывать в регионах, где ранее в производстве его не выращивали, например, в Воронежской, Белгородской, Тамбовской, Орловской, Пензенской, Омской, Кемеровской и других областях [1, 2].

В результате симбиоза с бактериями вида *Rhizobium cicer* нут накапливает в почве от 40 до 150 кг/га биологического азота, в связи с чем в районах возделывания его считают лучшим предшественником. Для того чтобы растения нута могли образовать на своих корнях азотфиксирующие клубеньки, в почве должны присутствовать специфические для данной культуры бактерии. Это особенно актуально при возделывании нута в тех регионах, где он приходит на поля впервые. В производстве широко применяют предпосевную обработку семян нута специфическими для культуры штаммами ризоторфина, выделенными и поддерживаемыми во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. При этом наиболее эффективные штаммы необходимо определять непосредственно в регионе, где предполагается выращивание нута.

В статье приведены результаты испытания в 2012-2014 гг. четырёх штаммов ризоторфина на образцах нута из коллекции ВИР в условиях Тамбовской области, где ранее культуру не возделывали.

Опыт был поставлен в условиях Екатерининской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова (Тамбовская обл.) в 2012-2014 гг. В 2012 г. исследовалось влияние штамма