DOI <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-09.37>

**ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СОИ ВСЕРОССИЙСКОГО ИНСТИТУТА
РАСТЕНИЕВОДСТВА ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**
EVALUATION OF THE SOYBEAN COLLECTION OF THE ALL RUSSIAN
INSTITUTE OF CROP PLANTING NAMED AFTER N.I. VAVILOV IN CONDITIONS
OF THE TULA REGION

Дятлова Н.А.*, старший научный сотрудник
Dyatlova N.A., Senior Researcher

**Тульский научно исследовательский институт сельского хозяйства,
Тульская область, Россия**

Tula Research Institute of Agriculture, Tula Region, Russia

Сальникова Н.Б., научный сотрудник
Salnikova N.B., Researcher

ФГБУ «Россельхозцентр», Москва, Россия
FSBI «Rosselkhozcenter», Moscow, Russia

*E-mail: tniisx@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты изучения в 2013-2016 годах сои из мировой коллекции Всероссийского института растениеводства имени Н.И. Вавилова. Проведен анализ сортообразцов по морфобиологическим признакам, показателям элементов продуктивности, содержанию белка и жира, устойчивости к болезням и вредителям.

ABSTRACT

The paper presents the results of the study in 2013-2016 of soybean from the world collection of the All-Russian of Crop Planting named after N.I. Vavilov. The analysis of varieties for morphobiological features, indicators of productivity elements, protein and fat content, resistance to pests was conducted.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Соя, образец, вегетационный период, агрометеорологические условия, продуктивность.

KEY WORDS

Soybean, sample, cropping season, agro-meteorological conditions, productivity.

Изменение климата страны в последние десятилетия требует адаптации растениеводства к меняющимся условиям. Одним из путей решения этой проблемы может стать расширение ареала возделывания более теплолюбивых и более урожайных культур, обеспечивающих интенсификацию сельскохозяйственного производства, в числе которых важное место отводится сое (*Glycine max.*(L) Merr.) – высокобелковой зернобобовой культуре [1,2]. Необходимость внедрения культуры сои в структуру посевных площадей центральных районов Нечерноземной зоны РФ связана с потребностями кормопроизводства в высокопротеиновых и качественных кормах, позволяющих сокращать расходы на производство животноводческой продукции на 20-25% [3].

Среди всех зернобобовых культур соя имеет наиболее разнообразное использование: она является кормовой, продовольственной и технической культурой [4]. В целом в семенах сои находится в 3-5 раз больше белка, чем в зерне пшеницы, ячменя, кукурузы, риса, а по содержанию незаменимых аминокислот разница составляет 8-9 раз [5]. При этом важно отметить, что белок сои полноценен по

содержанию аминокислот, по этой характеристике он приближается к яичному, т.е. стоит на одном уровне с белком животных. Он положительным образом влияет на здоровье людей: уменьшает количество холестерина в крови, препятствует накоплению потенциальных канцерогенов в организме, влияет на гормональный обмен, препятствует развитию опухолей [6]. Спрос на соевые продукты в мире постоянно возрастает. Высоко ценится соевое масло, содержащее такие незаменимые жирные кислоты, как линолевая и линоленовая, которые выполняют функции витаминов, но не синтезируются в организме [7].

Приведенные выше аргументы свидетельствуют о важной роли соевого белка и жира, ради которых выращивают сою. Поэтому в производственных условиях нужно стремиться к максимальному их сбору с единицы площади.

Для условий Центрального Федерального Округа РФ соя – новая нетрадиционная культура. За последние 15 лет динамика роста посевных площадей под соей имеет тенденцию к увеличению и выросла более чем в 66 раз. По данным Росстата основным производителем сои в стране является Дальневосточный ФО (47,1%) [8]. В Тульской области площади, занятые этой культурой, составили в 2012 г. – 1950 га, в 2013 г. – 4037 га, в 2014 г. – 14567 га, в 2015 г. – 16800 га. Посевные площади, занятые соей, по данным статистических сборников [9-12], стремительно увеличиваются.

Ареал сои чрезвычайно обширен, но приспособляемость ее сортов весьма ограничена. При перенесении форм сои из одной местности в другую рост ее угнетается. Климатические изменения вредным образом отражаются не только на урожайности сои, но также и на ее качестве. Поэтому степень приспособленности видов и сортов растений к местным условиям выступает в качестве основополагающего фактора [13,14].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводились на базе существующего при институте отдела первичного семеноводства в 2013-2016 годах. Работа проводилась согласно методик государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [15] и «Международного классификатора сои СЭВ» [16]. Лабораторные исследования образцов сои проведены в лаборатории ЦКП Орел ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование».

Материалом для исследований послужили 15 образцов сои из 300 полученных из коллекции ВИР: к-11004, Свапа (Орловская область); к-9959, Окская (Рязань); к-11115, Мелета (Рязань); к-11042, М-134 (Московская область); к-10973, Березина (Беларусь); к-9984, Ольса (Белорусь); к-4480, Молдавская 65 (Молдова); к-5230, Herb 610 (Румыния); к-5582, 840-2-7 (Швеция); к-6778, Mutante Stamm 54/145 (Германия); к-7082, Красноградская (Украина); к-11301, Алиса (Украина); к-9442, Primanordia (Польша); к-10623, Мадева (Чувашия); к-10852, INRA 597-9-2 (Франция).

Опыт проводился на чернозёмных среднесуглинистых среднесуглинистых почвах в полевом севообороте с использованием традиционных агротехнических мероприятий. Опыт однофакторный мелкоделяночный краткосрочный. Предшественник картофель.

Осенняя обработка почвы состояла из лущения и ранней зяблевой вспашки. Весенняя обработка почвы включала боронование зяби и две последующие культивации с боронованием в агрегате, для лучшего выравнивания почвы. Посев проводили в разные сроки: 01.06.2013 г., 13.05.2014 г., 08.05.2015 г., 28.05.2016 г. с междурядьями 45 см ручной сеялкой СР-1М на глубину 3-4 см. Закладка опытов проведена при устойчивом прогревании посевного слоя почвы до 12-14⁰С.

Уход за посевами сои включал прикатывание до и после посева, междурядные обработки до смыкания рядков.

Урожайность пересчитана на стандартную влажность и 100% чистоту. Структура урожая определялась по методу прямого подсчета у 20 растений (количество бобов, семян в бобе, семян с растения). Определение содержания белка и жира проводили с

помощью прибора Jnfratek 1241, который позволяет в целых семенах, т.е. без размола, определить содержание этих веществ. Статистическую обработку урожайных данных проводили методом дисперсионного и корреляционного анализов по Б.А. Доспехову [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Погодные условия в годы исследований были контрастными (рис. 1). Если 2014 год характеризовался дефицитом влаги, осадков выпало за вегетационный период 49,5% от среднемноголетних данных, то в 2016 году с мая по август выпала практически двойная норма осадков. 2013 и 2015 годы – промежуточные: май, сентябрь 2013 и июнь 2015 отличались обильными осадками.

Средняя температура воздуха была близка к среднемноголетней или отличалась незначительно от 0,6 до 4,8°C. Благоприятные условия для посева сои складываются во второй декаде мая, когда почва прогревается на глубину заделки до 14 – 16°C.

Мировая коллекция сои ВИР им. Н.И.Вавилова содержит многообразные сорта этой культуры и служит ценнейшим источником исходного материала. В условиях полевого опыта в Тульском НИИСХ в 2013 году из 300 образцов были выделены 98 по срокам созревания. В 2014 году из 98 отобраны 32 образца сои по технологичности, в 2015 году из 32 образцов выделены 15 по устойчивости к болезням и вредителям. В 2016 году проведена сравнительная оценка 15 образцов сои по содержанию белка и жира. Выделенные образцы являлись среднеспелыми. Период вегетации составил 100-118 дней.

Рисунок 1 – Агрометеорологические условия вегетационного периода 2013-2016 гг.

Проведена комплексная оценка фенотипической и генотипической изменчивости образцов по признакам: длина стебля; высота прикрепления нижнего боба; количество бобов на растении, масса 1000 семян, масса семян с 1 растения (табл. 1,2).

«Длина стебля - отвечает за характер роста растений, определяется генотипом растения, условиями его развития, а также влияет на повышение технологичности уборки и полегаемость. За все годы исследований длина стебля колебалась от 45,6 до 98,3 см. В более влагообеспеченном 2016 году все образцы отличались большей длиной главного побега (61,5 – 98,3 см), а в годы с низкой влагообеспеченностью (2013-2014 гг.) образцы имели меньшую длину – 45,6-72,5 см. Все образцы среднестебельные. Для создания оптимальной модели сорта нового поколения наиболее пригодны среднестебельные образцы.

Таблица 1 – Высота прикрепления нижнего боба, длина стебля, 2013-2016 гг., см

№п/п	№по каталог у ВИР	Название	Страна происхождения	Высота прикрепления нижнего боба, см				Длина стебля, см			
				2013	2014	2015	Средняя	2013	2014	2015	Средняя
1.	11004	Свапа	Россия	10,0	14,3	15,1	13,1	76,2	68,1	93,9	79,4
2.	9959	Окская	Рязань	11,1	12,1	16,3	13,2	62,1	67,0	89,5	72,9
3.	11115	Мелета	Рязань	11,2	12,5	16,1	13,3	63,4	46,2	85,7	65,1
4.	10973	Березина	Беларусь	14,7	16,3	18,4	16,5	82,1	51,1	87,6	73,6
5.	4880	Молдавская 65	Молдова	15,4	12,4	15,6	14,5	70,1	65,2	82,0	72,4
6.	5230	Herb 610	Румыния	12,2	11,7	12,0	12,0	67,2	73,0	65,3	68,5
7.	5582	840-2-7	Швеция	12,1	12,7	13,2	12,7	65,4	45,6	71,6	60,2
8.	6778	Mutante Stamm54/145	Германия	12,4	16,8	19,1	16,1	91,2	65,4	72,1	76,2
9.	7082	Красноградская	Украина	13,7	14,3	15,0	14,3	62,3	56,7	59,7	59,6
10.	9442	Primanordia	Польша	14,2	15,2	14,0	14,5	65,2	71,6	73,0	69,9
11.	9984	Ольса	Беларусь	12,7	12,3	13,1	12,7	71,4	58,3	78,9	69,5
12.	10623	Мадева	Чувашия	17,2	12,4	14,5	14,7	75,2	52,4	72,2	66,6
13.	10852	INRA 597-9-2	Франция	14,8	14,2	14,6	14,5	74,2	72,5	71,2	72,6
14.	11042	М-134	Россия	15,2	12,4	10,1	12,6	65,4	58,1	65,3	62,9
15.	11301	Алиса	Украина	10,2	16,2	11,5	12,6	98,3	61,3	61,5	73,7

«Высота прикрепления нижнего боба» – первостепенный, технологический признак, снижающий потери семян сои во время уборки прямым комбайнированием. Он обусловлен общим числом междоузлий на растении, их расстоянием (особенно с 4-го, 5-го), так как на их уровне закладываются первые продуктивные узлы между корневой шейкой и клювиком боба. За годы исследований значение признака варьировало от 10 до 19,1 см. Большая часть образцов характеризовалась значительно более низким прикреплением нижнего боба в 2014 и более высоким в 2016 г. У трёх образцов сои этот показатель был стабилен на протяжении всех лет: к-5230, Herb 610 (Румыния) – в среднем 12,0 см; к-5582, 840-2-7 (Швеция) – 12,7 см; к-9984, Ольса (Беларусь) – 12,7 см. Наибольшей высотой прикрепления нижнего боба отличились образцы к-10973, Березина (Беларусь) – 18,4 см и к-6778, Mutante Stamm54/145 (Германия) – 19,1 см. Остальные образцы показали различную высоту прикрепления нижнего боба.

Семенная продуктивность – сложный признак, который зависит от составляющих её элементов структуры урожая, являющихся основой при моделировании нового морфотипа и залогом эффективности широкого возделывания в производстве будущих сортов. Количество бобов на растении – один из важных элементов продуктивности. За все годы исследований число бобов варьировало от 19 до 100 шт. В 2016 году самое большое их количество отмечено у образца к-9442, Primanordia (Польша) – 100 шт. и к-11042, М – 134 (Москва) 91 шт. Причём этот же Московский образец и в 2013 году дал максимальное число бобов с растения (62 шт.).

Масса 1000 семян также является одним из важных компонентов продуктивности, и как показатель качества, имеет большое значение в семеноводстве сои. В 2013 году максимальную массу 1000 семян имел один образец к-4880, Молдавская 65 (Молдова) – 192,3 г. В более благоприятный для сои 2014 год максимальное (> 191 г) значение имели образцы к-4880, Молдавская (223 г); к-5230, 65 Herb (223 г); к-9984, Ольса (220 г); к-5582, 610 840-2-2 (196 г); к-11301, Алиса (192 г). В 2016 году – к-6778, Mutante Stamm 54/145 (280 г); к-9984, Ольса (251 г); к-10623, Мадева (202 г).

Масса семян с растения – основной показатель, по которому оценивают сорта. У испытуемых образцов по годам этот показатель варьировал от 8,0 до 36,4 г. Только два образца, в условиях мелко деляночного опыта, – к-6778, Mutante Stamm 54/145 и к-9984, Ольса показали стабильную продуктивность на протяжении всех лет исследований – 17,5 г и 23,9 г., соответственно.

Исследуемые 15 образцов сои были проанализированы на содержание белка и жира – основных показателей качества семян. В таблице 3 приведены данные о содержании белка и жира. Интервал варьирования содержания белка 33,7-39,0%, содержание жира колебалось от 17,8 до 23, 2%. Наибольшее значение содержания

белка у сорта к-7082, Красноградская (Украина) – 39,0%, а содержание жира у образца к-10852, INRA597-9-2 (Франция) – 23,2%.

Таблица 2 – Элементы продуктивности сои, 2013-2016гг.

№п/п	№по каталогу ВИР	Количество бобов на 1 растении, шт.				Масса 1000 семян, г				Масса семян с 1 растения, г			
		2013	2014	2016	Средняя	2013	2014	2016	Средняя	2013	2014	2016	Средняя
1.	11004	43	47	30	40,0	100,0	156	157	137,7	14,6	21,9	10,4	15,6
2.	9959	26	33	28	29,0	140,0	151	168	153,0	15	13,4	10,5	13,0
3.	11115	36	43	33	37,3	180,0	153	167	166,6	19,5	25,0	12,2	18,9
4.	10973	48	54	31	44,3	152,2	136	120	136,1	30	19,8	9,5	19,8
5.	4880	38	35	19	30,6	192,3	223	165	193,4	27	18,7	14,2	20,0
6.	5230	35	66	41	47,3	161,4	223	159	181,1	18	35,4	15,4	22,9
7.	5582	43	31	25	33,0	179,2	196	167	180,7	22	17,6	12,0	17,2
8.	6778	36	30	27	31,0	110,0	190	280	193,3	18	17	17,5	17,5
9.	7082	47	48	27	40,7	158,6	180	145	161,2	17	36,4	8,0	20,4
10.	9442	49	31	100	60,0	171,0	123	183	159,0	21	8,7	23,2	17,6
11.	9984	24	53	43	40,0	150,0	220	251	207,0	24	24,6	23,3	23,9
12.	10623	27	29	47	34,3	148,0	185	202	178,3	14	16,6	23,5	18,0
13.	10852	62	28	33	41,0	188,0	166	173	175,7	34	9,2	12,7	18,6
14.	11042	62	31	91	61,3	177,2	190	180	182,4	27	14,1	12,4	17,8
15.	11301	21	56	44	40,3	120,0	192	152	154,7	14	33,5	13,9	20,5

Таблица 3 – Содержание жира и белка в семенах сои, 2016 г.

№ п/п	№по каталогу ВИР	Название	Страна происхождения	Белок, %		Жир, %	
					+/- к стандарту		+/- к стандарту
1	11004, st	Свапа	Россия	35,9	-	22,7	-
2	9959	Окская	Рязань	36,1	+0,2	20,8	-1,9
3	11115	Мелета	Рязань	36,8	+0,9	22,3	-0,4
4	10973	Березина	Беларусь	37,2	+1,3	21,2	+1,5
5	4880	Молдавская 65	Молдова	38,4	+2,5	19,4	-3,3
6	5230	Herb 610	Румыния	37,8	+1,9	17,8	-4,9
7	5582	840-2-7	Швеция	32,1	-3,8	19,5	-3,2
8	6778	Mutante Stamm54/145	Германия	36,4	+0,5	20,0	-2,7
9	7082	Красноградская	Украина	39,0	+4,1	18,1	-4,6
10	9442	Primanordia	Польша	34,5	-1,4	19,9	-2,8
11	9984	Ольса	Беларусь	35,6	-0,3	21,9	-0,8
12	10623	Мадева	Чувашия	38,5	+2,6	20,4	-2,3
13	10852	INRA 597-9-2	Франция	33,7	-2,2	23,2	+0,5
14	11042	M-134	Россия	34,9	-1,0	23,0	+0,3
15	11301	Алиса	Украина	34,7	-1,2	21,4	-1,3

Таблица 4 – Урожайность сортов сои, 2016 г.

№ п/п	№по каталогу ВИР	Название	Страна происхождения	Урожайность, т/га
1	11004	Свапа	Россия	2,3
2	9959	Окская	Рязань	1,5
3	11115	Мелета	Рязань	2,0
4	10973	Березина	Беларусь	2,1
5	4880	Молдавская 65	Молдова	1,5
6	5230	Herb 610	Румыния	1,9
7	5582	840-2-7	Швеция	2,1
8	6778	Mutante Stamm54/145	Германия	2,4
9	7082	Красноградская	Украина	2,1
10	9442	Primanordia	Польша	2,7
11	9984	Ольса	Беларусь	2,5
12	10623	Мадева	Чувашия	2,6
13	10852	INRA 597-9-2	Франция	1,8
14	11042	M-134	Россия	1,6
15	11301	Алиса	Украина	2,4
	HCP _{0,05}	-	-	0,2

Данные об урожайности в 2016 году представлены в таблице 4. Интервал варьирования от 1,5 т/га до 2,7 т/га. По результатам урожайности наибольшую

показали образцы: к-9442, Primanordia, Польша (2,7 т/га), к-10623, Мадева, Чувашия (2,6 т/га), к-9984 Ольса, Беларусь (2,5 т/га).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных данных при проведении полевого опыта изучения образцов сои различного эколого-географического происхождения в условиях Тульской области в 2013-2016 годах из 300 образцов мировой коллекции ВИР были выделены 15 сортообразцов адаптированных к местным условиям, обладающих общими признаками скороспелости, технологичности и устойчивостью к болезням и вредителям. Выделились образцы с высоким содержанием белка к-7082, Краснодарская (Украина) – 39,0% и жира к-10852, INRA597-9-2 (Франция) – 23,2% в качестве источников для дальнейшей селекционной работы. Отмечено два образца имеющих стабильную урожайность на протяжении всего срока испытаний: к-6778, Mutante Stamm 54/145 (Германия) и к-9984, Ольса (Беларусь).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Адаптация сельского хозяйства России к глобальным изменениям климата <http://www.dssercat.com>.
2. Папцов А.Г. Адаптация сельского хозяйства России к глобальным изменениям климата // М: ВНИИ экономики сельского хозяйства, 2015. – 42 с.
3. Устюжин А.П. Стратегия развития соевого комплекса России // Земледелие. – 2012. – №2. – С.3-6.
4. Шпаков А. С. Основные направления развития и научное обеспечение полевого кормопроизводства в современных условиях // Кормопроизводство. – 2007. – №5. – С. 8-11.
5. Гаврилин Д.С. Сравнительная оценка сбора белка и масла у сортов сои отечественной селекции при разных сроках посева в условиях Тамбовской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – №1 (9). – С. 30-35.
6. Гуреева Е.В. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции сои в Рязанской области / Е.В. Гуреева, Т. А. Фомина //
7. Клыков А. П. Вопросы акклиматизации и агротехники сои в Нечерноземной зоне / А. П. Клыков // Соя: сборник статей. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. – С.277-290.
8. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) // М., Издательство Агрорус. – 2004. – 1110с.
9. Посевные площади сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств Тульской области. Статистический сборник ФСГС. – Тула, 2012 – 94с.
10. Посевные площади сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств Тульской области. Статистический сборник ФСГС. – Тула, 2013 – 96с.
11. Посевные площади сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств Тульской области. Статистический сборник ФСГС. – Тула, 2014 – 94с.
12. Посевные площади сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств Тульской области. Статистический сборник ФСГС. – Тула, 2015 – 92с.
13. Буряков Ю.П. Соя. Интенсивная технология // М.: ВО Агропромиздат, 1988. – 47с.
14. Летова У. Соя выходит в фавориты // Защита растений. – 2016. – №1. – С. 6-9.
15. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М: Колос, 1989. – 35 с.
16. Международный классификатор СЭВ. – Ленинград: ВИР, 1990. – 39 с.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // М., Агропромиздат. – 1985. – 351с.

© 2017 by the authors. Licensee RJOAS, Orel, Russia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>