

5. Соколов М. С., Глинушкин А. П., Семёнов А. М. Здоровая почва и её воспроизводство в органическом земледелии. Сб. Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС. Б. Вяземы, 2016, – Т.2. – С. 520–530.

6. Довбан К. И. Зелёное удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики. – Минск: Белорусская наука, 2009. – 404 с.

7. Духанин А. А. Удобрительные свойства и роль корневой системы кормового люпина в повышении плодородия песчаных почв нечерноземной полосы. Автореф. докт. дисс. – М.:1973. – 46 с.

8. Заикин В. П., Ивенин В. В., Румянцев Ф. П., Кривенков С. Ю. Научные основы использования зелёного удобрения в Волго-Вятском регионе. – Н. Новгород: НГСХА, 2004. – 271 с.

9. Лошаков В. Г., Егоров И. Ф. Возделывание промежуточных культур в Брянской области // Докл. ТСХА. – Вып. 229, 1977. – С. 27–30.

10. Румянцев Ф. П. Влияние промежуточного люпина на плодородие светло-серых лесных суглинистых почв и урожайность ячменя. Севообороты и обработка почвы в интенсивном земледелии: Тр. Горьковского СХИ. – Горький, 1990. – С. 18–22.

11. Соловьев П. П. Культура люпина в повышении плодородия лёгких почв Нечерноземной зоны СССР. – М.: Колос, 1971. – 32 с.

12. Бегеулов М. Ш. Влияние зеленого удобрения на урожайность и технологические свойства зерна озимой пшеницы и ячменя в зерновых севооборотах Центрального района Нечерноземной зоны. Автореф. канд. дисс. М.: 1998. – 20 с.

УДК 633.34:631.53 ДВ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

О. Л. Шепель, ст. науч. сотр. аспирант; **Т. А. Асеева**, директор д-р с.-х. наук; **З. С. Рубан**, ст. науч. сотр.

ФГБНУ «Дальневосточный НИИ сельского хозяйства»

Проведено изучение 29 сортообразцов из коллекции сои различного географического происхождения по важнейшим хозяйственным и селекционным показателям в условиях Среднего Приамурья. По ре-

результатам определения скороспелости выделены 3 сортообразца с периодом вегетации 84...90 дней, 3 – 91–106 дней, 4 – 122–130 дней и 4 – 133–136 дней. В каждой группе спелости выделены сортообразцы с высокой продуктивностью и технологичностью, с высоким содержанием белка для дальнейшего их использования в селекционной работе.

Ключевые слова: соя, коллекция, сорт, признак, структура урожая, скороспелость, продуктивность, технологичность, группа спелости.

Соя – важнейшая сельскохозяйственная культура, имеющая многофункциональное применение – занимает основное положение в структуре посевных площадей в Дальневосточном регионе. Ценный, сбалансированный белок по аминокислотному составу, является основой здорового питания, как человека, так и сельскохозяйственных животных. Качественный состав бобов имеет сортовую специфичность и обуславливается достаточно большим количеством признаков, которые детерминируются наследственными факторами и комплексом почвенно-климатических и агротехнических условий зоны возделывания [1, 2].

В создании новых высокоурожайных сортов сои, отвечающих требованиям современного сельскохозяйственного производства и приспособленных к местным условиям, изучению генетических ресурсов культуры отводится ведущая роль. Коллекция сои в ФГБНУ «ДВ НИИСХ» состоит в основном из сортов местной селекции, которые не в полной мере раскрывают весь потенциал культуры. В этой связи **цель** наших исследований заключалась в изучении особенностей хозяйственно-ценных признаков каждого сортообразца коллекции сои в конкретных условиях выращивания для дальнейшего их использования в качестве исходного материала.

Условия, материалы и методы

Исследования проводились на овощном селекционном участке ФГБНУ «ДВ НИИСХ» (с. Восточное, Хабаровский р-н, Хабаровский край). Почва опытного участка лугово-бурая опод-

золенная, из-за тяжелого механического состава и низкой водопроницаемости во время обильного выпадения атмосферных осадков быстро переувлажняется. Содержание гумуса в пахотном слое по Тюрину 3,6...3,8 %, рН солевой вытяжки 5,1...5,3; гидролитическая кислотность 1,14–2,40 мг-экв. на 100 г почвы, Р₂О₅ по Кирсанову – 9,9...15,5; К₂О по Кирсанову – 27,7...30,4 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Предшественник – яровая пшеница.

Агрометеорологические условия для роста, развития растений и формирования урожая сои были удовлетворительными. Вегетационный период был близок к среднемноголетним показателям. Продолжительность периода с температурами приземного слоя воздуха выше 10 °С составила 143 дня при среднемноголетних показателях 142...143 дня. Количество дней с температурами выше 15°С составило 108 дней и было на 6 дней больше среднемноголетних значений [3]. Сложившиеся гидро-термические условия периода вегетации обеспечили растения сои достаточным количеством тепла и влаги в основные фазы роста и развития (табл. 1).

Таблица 1 – Гидротермические условия вегетационного периода

Межфазный период	Вегетация, дн.	Средняя t°Своздуха	$\sum t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\sum \text{ос.}, \text{ мм}$	ГТК
Посев–всходы	19	15,8	261,2	44	0,8
Всходы–цветение	27–43	19,2–19,7	517,2–847,6	57–151,8	1,1–1,8
Цветение – уборочная спелость	49–98	21,8–15,6	1070,2–1435,8	201,6–253,8	1,9–1,6
Посев – уборочная спелость	102–155	-	1977–2370	324,6–390,4	1,6

Материалом для исследований служили 17 сортообразцов сои коллекции ФГБНУ «ФИЦ ВИР им. Н.И. Вавилова», 5 сортообразцов предоставленных ФГБНУ ВНИИМК, 5 сортообразцов

из Китая и 2 сорта селекции ФГБНУ «ДВ НИИСХ». Изучаемые сорта в основном были представлены сортами России (40 %) и странами Европы (36 %), Китая (17 %), США и Канады (7 %). Изучение коллекции проводили в полном соответствии с Методическими указаниями ВИР [4]. Посев образцов коллекции проводили вручную на гребнях шириной 70 см. Длина рядка 1 м. Расстояние между семенами в рядке 10 см. Сортобразцы высевали в трехкратной повторности. Через каждые 10 номеров высевались районированные сорта Марината и Батя, допущенные к посеву в Дальневосточном регионе. В процессе вегетации сои осуществляли фенологические наблюдения. Отмечали: наличие антоцианового пигмента на гипокотиле, форму среднего листочка, окраску венчика, тип опушения, тип стебля. Уборка проводилась вручную по мере созревания. В лабораторных условиях определяли следующие показатели: длину стебля, высоту прикрепления 1-го боба, число бобов на растении, число бобов на продуктивном узле, число семян в бобе, число семян с растения, массу семян с растения, массу 1000 семян. Содержание протеина определяли методом Кьельдаля в лаборатории биохимии отдела селекции полевых культур и сои. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

По продолжительности периода вегетации сортобразцы были условно разбиты на пять групп спелости согласно классификации Н. И. Корсакова [5]:

- очень скороспелые (12,5 %) с вегетационным периодом 84–90 дней, сумма активных температур составила 1697,8...1742,8 °С;
- скороспелые (33,3 %) – 91...106 дней; 1783,3–1886,2 °С;
- среднескороспелые (4,2 %) – 111 дней; 2073,2 °С;
- среднеспелые (25 %) – 122...130 дней; 2094,3...2152,7 °С;
- среднепозднеспелые (25 %) – 133...136 дней.

Наиболее скороспелыми в гидротермических условиях Среднего Приамурья были сорта из России – Светлая, Касатка и ПЭП18 с продолжительностью вегетационного периода 84...90 дней. Наиболее поздние – китайские сорта и сорта краснодарской селекции – Чара, Селена, И. О. Дельта. Дозревание этих сортов происходило в октябре, при этом последней датой с температурой выше 10 °С было 27 сентября (10,7 °С).

Характеристика выделившихся сортообразцов сои по элементам структуры урожая и другим хозяйственно-ценным признакам представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика сортообразцов сои по элементам структуры урожая и другим хозяйственно-ценным признакам

Сортообразец	Длина стебля, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество			Продуктивность растения: число семян, шт/вес семян, г	Масса 1000 семян, г	Содержание белка, %, на а.с.в-во
			бобов на 1 раст., шт.	бобов на 1 продукт. узел, шт.	семян в бобе, шт.			
Очень скороспелые								
Светлая	31,6	5,5	41,6	2,6	2,3	94,6/18,0	166,7	42,1
Касатка	27,4	5,2	29,4	2,4	2,2	65,0/12,8	188,5	41,1
ПЭП 18	34,3	5,1	52,1	2,9	2,3	119,6/22,1	163,0	37,2
Скороспелые								
ПЭП 17	37,2	5,2	60,4	3,0	2,6	156,4/29,9	197,9	40,4
Соер-4	62,2	8,7	107,5	2,9	2,3	250,0/43,7	188,3	35,8
Мажор	67,1	7,4	105,9	3,0	2,4	261,3/41,9	181,5	36,1
Среднеспелые								
Олимпия	83,1	6,7	111,0	3,2	2,4	275,1/37,8	140,7	35,1

Марината	60,6	7,8	54,6	3,6	2,8	150,8/32,2	193,1	39,4
Батя	85,4	5,7	57,2	3,0	2,8	158,9/30,9	200,5	35,6
Селена	103,2	9,8	144,1	3,4	2,4	348,3/35,2	145,8	35,7
Среднепозднеспелые								
Д-5-15	89,1	7,8	90,7	3,4	2,8	256,3/50,5	186,3	34,9
А-5-15	96,9	8,1	86,0	3,0	2,8	240,3/39,3	202,0	34,8
И.О. Дельта	98,8	9,6	100,2	2,5	2,6	267,8/34,7	207,5	35,8
Б-5-15	94,3	10,0	80,3	4,0	2,6	209,2/33,2	160,8	35,3

Основная масса сортообразцов (58 %) имела высоту 60...100 см, при этом наименьшая она была у группы очень скороспелых сортов, а наибольшая – у группы среднепозднеспелых (средняя высота растений составила 31,1 см и 96,6 см соответственно). Минимальная высота наблюдалась у сортообразца 1334 (26,2 см), максимальная – у сортообразца Чара (104,6 см).

Одним из важнейших показателей технологичности культуры является высота прикрепления нижнего боба. Только у 25 % сортообразцов высота прикрепления бобов была больше 8 см, у 67 % сортообразцов высота варьировала в пределах 5...8 см. У сортообразца Sito отмечена наименьшая высота прикрепления нижнего боба (4,0 см), у сортообразца Б-5–15 – максимальная (10,0 см).

Основными слагающими продуктивности растений являются такие показатели, как число бобов на растении и число семян в бобе. Самое низкое количество бобов с растения отмечалось у очень скороспелых сортов, в среднем 41 боб, а самое большое количество – у среднеспелых и среднепозднеспелых сортов – 91,7 и 89,3 боба соответственно. Число бобов на продуктивный узел варьировало от 2,4 (Касатка) до 4,0 (Б-56-15). Наибольшее значение показателя число семян в бобе – 2,8 отмечено у сред-

неспелых сортообразцов Марината и Батя и среднепоздних сортообразцов Д-5-15, А-5-15. Наименьшее количество семян в бобе сформировалось у очень скороспелого сортообразца Касатка – 2,2.

Важнейшими показателями продуктивной способности являются количество семян с одного растения и масса 1000 семян. По количеству семян с одного растения можно выделить сортообразцы Селена (348,3шт.), Д-5-15 (256,3 шт.) с массой 1000 семян 145,8 г и 186,3 г соответственно. Сортообразец И. О. Дельта наряду с высоким количеством семян с растения (267,8 шт.) имел и наибольший показатель массы 1000 семян – 207,5г. Наименьшее значение показателя отмечено у сортообразца Олимпия – 140,7 г. Низкой продуктивностью характеризуются сортообразцы с коротким периодом вегетации, которые относятся к группе очень скороспелые. Вес семян с одного растения составил 12,8...22,1 г. Наиболее продуктивными в сложившихся гидротермических условиях периода вегетации были сортообразцы среднепозднеспелой группы спелости – Д-5-15 (50,5 г) и скороспелой – Соер – 4 (43,7г), Мажор (41,9 г) с вегетационным периодом 136, 98 и 103 дня соответственно.

Содержание протеина в семенах сои в целом варьировало от 34,7 % (Чара, вегетационный период 135 дней) до 42,1 % (Светлая, вегетационный период 84 дня). Максимальное выражение признака отмечено для блока очень скороспелой группы. Это связано в первую очередь с относительно оптимальными условиями при прохождении фазы «цветение-налив бобов». В отличие от групп среднепоздних и среднеспелых, у сортов очень скороспелой группы продолжительность этого периода составила 49...56 дней при относительно высокой средней температуре воздуха (21,8–21,3 °С). Таким образом, содержание белка у сортообразцов среднеспелой и среднепозднеспелой групп, в большей степени зависит от климатических условий в фазе налива бобов.

Анализ элементов структуры урожая позволяет провести индивидуальный отбор растений сои с наибольшей выраженностью признаков структуры урожая и создавать линии с определенным набором признаков [6]. Выделившиеся по биологическим и хозяйственным признакам сортообразцы будут использованы для получения новых гибридов.

Заключение

Для сложных почвенно-климатических условий Среднего Приамурья в результате экологического испытания выделены перспективные генетические источники высокой продуктивности различного эколого-географического происхождения для вовлечения их в селекционный процесс с целью создания сортов сои с высокими хозяйственно ценными признаками.

Литература

1. Вишнякова М. А., Бурляева М. А., Сеферова И. В. [и др.]. Исходный материал для современных направлений селекции сои в коллекции ВИР: каталог «Генетические ресурсы Дальнего Востока». – Владивосток, 2004. – С. 65–70.
2. Зотиков В. И., Сидоренко В. С. Зерновые бобовые культуры и соя: современные тенденции производства // Светич. – электронный ресурс, <http://svetich.info/publikacii/agronauka/zernovye-bobovye-kultury-i-soja-sovremen.html>, дата обращения 03.02.2017 г.
3. Щегорец О. В. Соеводство: учебное пособие / О. В. Щегорец. – Благовещенск, ООО «Издательская компания «РИО», – 2002. – 432 с.
4. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение (под ред. Вишняковой М.А.). – С-Пб.: ООП «Копи-Р. Групп», – 2010. – 142 с.
5. Шаманин В. П., Казыдуб Н. Г. Курс лекций по частной селекции и генетике зернобобовых культур (горох, соя, фасоль, вика, бобы) / В.П. Шаманин, Н. Г. Казыдуб. – Омск: Из-во ОмГАУ, 2003. – С. 32–50.
6. Железнов А. В., Полюдина Р. И. Внутри и межсортовая изменчивость сои (*Glicine max*L.) по некоторым элементам структуры урожая // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 3. – С. 43–49.