

УДК 633.34(470.325)

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ СОИ БЕЛГОРОДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Муравьев А.А.

ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», Майский, e-mail: Aleksandr16_1988@mail.ru

В процессе изучения пяти сортов сои, проведенного в Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина в засушливом 2015 г. и влагообеспеченном 2016 г., выявлены преимущества нового сорта сои Белгородская 8. Растения этого сорта, а также других изучаемых сортов белгородской селекции (Белгородская 48, Белгородская 6, Белгородская 7) были высокорослыми, лучше облиственными, имели большую массу и площадь листьев и формировали большее число и массу активных азотфиксирующих клубеньков на корнях, больше бобов и семян на растениях в сравнении с сортом Бара краснодарской селекции. В результате более высокопродуктивным и экономически более эффективным в среднем за 2 года был сорт сои Белгородская 8 (30,7 ц/га), на втором месте по урожайности, а также по прибыльности и рентабельности оказались сорта Белгородская 48 (27,0 ц/га), Белгородская 6 (27,7 ц/га) и Белгородская 7 (27,6 ц/га), менее урожайным был сорт Бара (24,3 ц/га). Такая тенденция проявилась в оба разных по влагообеспеченности года исследований. Содержание белка (40,4–42,5%) и масла (21,7–23,4%) в семенах сортов сои белгородской селекции (особенно Белгородская 8) было заметно более высоким в сравнении с сортом Бара (39,4 и 21,7% соответственно). Наибольший сбор белка (1114 кг/га) и масла (612 кг/га) получен от сорта Белгородская 8, который оказался самым прибыльным (42,4 тыс. руб./га) и высокорентабельным (170%). Меньший сбор обеспечил сорт Бара (820 кг/га и 458 кг/га) он дал меньшую прибыль (30,0 тыс. руб./га) и меньшую рентабельность (129%).

Ключевые слова: соя, сорт, состояние растений, элементы продуктивности, урожайность, масличность, сбор белка, сбор масла, себестоимость, прибыль, рентабельность

RESULTS OF COMPARATIVE STUDY OF SORTS OF SOI OF BELGOROD SELECTION UNDER CONDITIONS OF BELGOROD REGION

Muravev A.A.

Belgorod State Agrarian University named after V.Y. Gorin, Belgorod, e-mail: Aleksandr16_1988@mail.ru

In the process of studying five varieties of soybean, conducted at Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin in arid 2015 and water-proof 2016, the advantages of a new variety of soya Belgorodskaya 8 are revealed. Plants of this variety, as well as other studied varieties of Belgorod breeding (Belgorodskaya 48, Belgorodskaya 6, Belgorodskaya 7) were taller than high-leaved, The area of the leaves and formed a larger number and mass of active nitrogen-fixing nodules on the roots, more beans and seeds on plants compared to the bar variety of Krasnodar breeding. As a result, the soybean variety Belgorodskaya 8 (30,7 centner / hectare) was the most highly productive and economically more effective on average for 2 years, Belgorodskaya 48 (27,0 centner / ha) was on the second place in terms of yield, as well as profitability and profitability), Belgorod 6 (27,7 centners per hectare), and Belgorod 7 (27,6 centner / ha), less productive was the variety of Bar (24,3 centner / ha). This trend manifested itself in both studies on water availability for a year. The protein content (40,4–42,5%) and oils (21,7–23,4%) in the seeds of the soybean varieties of Belgorod breeding (especially Belgorodskaya 8) was markedly higher in comparison with the Bara variety (39,4 and 21,7%, respectively). The largest yield of protein (1114 kg / ha) and oil (612 kg / ha) was obtained in Belgorodskaya 8, which proved to be the most profitable (42,4 thousand rubles / ha) and highly profitable (170%). The lower grade was provided by Bar (820 kg / ha and 458 kg / ha) yielded less profit (30,0 thousand rubles / ha) and lower profitability (129%).

Keywords: soybean, variety, plant condition, productivity elements, productivity, oil content, protein harvesting, oil collection, cost, profit, profitability

В областях Центрального Черноземья изучением особенностей сортов сои северного экотипа занимаются регулярно, не только в системе государственного сортоиспытания, но и в ряде других опытных учреждений. Так, В.К. Лихачев, будучи аспирантом кафедры растениеводства Воронежского СХИ, изучил в условиях Курской области в 1979–1986 гг. 19 сортов сои [5], В.А. Гулидова и Л.А. Ващенко в Липецкой области испытали 11 сортов сои [3], сотрудники Воронежского ГАУ (В.А. Федотов, С.В. Кадыров, О.В. Столяров и др.) изучили более 20 разных по

скороспелости и происхождению сортов сои [2–4, 8, 9]. В Белгородской области С.И. Нерябовым был изучен ряд сортов сои селекции Белгородской ГСХА (Белгородская 48, Белгородская 143, Белгородская 489) и совместный сорт белгородской и орловской селекции (Белор) [7].

Цель исследования

Такое сортоизучение проведено и нами в связи с появлением в 2013 году сравнительно нового перспективного сорта сои Белгородская 8, наряду с которым исследовали еще четыре сорта сои, допущенные

к использованию в Центрально-Черноземном регионе [1, 6].

Материалы и методы исследования

Экспериментальную работу проводили в 2015 и 2016 гг. на коллекционном питомнике кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина. Объектом исследования были ряд сортов сои северного экотипа, выведенные в Белгородском ГАУ: Белгородская 48, Белгородская 6, Белгородская 7, Белгородская 8 в сравнении с сортом Бара, оригинатором и патентообладателем которого является ООО «Соевый Комплекс» (г. Краснодар). Все эти сорта включены в Госреестр по 5-му (Центрально-Черноземному) региону.

Бара – раннеспелый сорт. Включен в Госреестр по 5 (Центрально-Черноземному) региону в 2011 году. Растение от полудетерминантного до индетерминантного типа, средней высоты с серым опушением. Цветки фиолетовые. Бобы светло-коричневые. Семена желтые среднего размера, шаровидно-приплюснутые, рубчик серый. Масса 1000 семян 117–124 г, белка содержит 40,6%, масла 22,7%. Высота прикрепления нижнего боба 13 см [10].

Белгородская 48 – среднеспелый сорт, районирован с 1992 года. Растение полудетерминантное, высота 56–70 см, нижние бобы – на высоте 10–18 см. Опушение белое, цветки фиолетовые, бобы светлые. Семена овальные, желтые, рубчик светло-коричневый, масса 1000 семян 136–180 г, содержит белка 36,8–42,0%, масла – 18,6–19,8%. Vegetирует 98–112 дней. Созревает в первой декаде сентября. Устойчив к полеганию растений и растрескиванию бобов. Сорт пластичный, холодостойкий, всходы выдерживают кратковременные заморозки до – 6°C [10].

Белгородская 6 – среднеранний сорт, включён в Госреестр в 2005 году. Растение индетерминантное полусжатой формы, опушение серое. Цветки белые. Масса 1000 семян около 150 г. Бобы светло-коричневые. Семена шаровидно-приплюснутые, желтые, рубчик коричневый. Высота прикрепления нижнего боба 12,2–19,0 см. Содержание белка в семенах 31,6–38,2%, масла – 22,0–23,8%. Устойчив к полеганию. Средне поражается септориозом [10].

Белгородская 7 – среднеспелый сорт, в Госреестре с 2011 г. Растение полудетерминантное средней высоты. Опушение серое. Цветки белые. Бобы светло-коричневые. Семена средние, шаровидно-приплюснутые, желтые, рубчик желтый. Масса 1000 шт. 105–109 г. Белка в семенах – 37,8%, масла – 21,0%. Высота прикрепления нижнего боба 19 см [10].

Белгородская 8 – относительно новый раннеспелый (иногда среднеспелый) сорт, включен в Госреестр в 2013 г. Растение детерминантного типа, высокое (82,4 см). Опушение рыжевато-коричневое. Цветки фиолетовые. Семена удлиненно-приплюснутые, средней крупности, желтые, рубчик темно-коричневый. Масса 1000 семян 140 г, белка содержит 34,5%, масла 24,2%. Высота прикрепления нижнего боба 17,5 см [10].

Агротехника возделывания сортов сои на опытном участке была типичной для западной части лесостепной зоны Белгородской области. Предшественник – яровая пшеница. Обработка почвы – обычная зяблевая вспашка осенью, весной – боронование и одна предпосевная культивация на глубину 4–5 см. Срок посева – первая декада мая, способ посева –

обычный рядовой с междурядьем 15 см, норма сева 0,9 млн/га, семена сои высевали сеялкой СС-11 «Альфа» на глубину – 4–5 см.

Семена всех сортов в день посева инокулировали соевым нитрагином КМ, созданным в ООО «НТЦ БИО» (г. Шебекино Белгородской области) на основе высоковирулентного местного штамма ризобий *Bradyrhizobium japonicum* 206. Площадь учетной делянки – 4 м², повторность шестикратная. Предуборочная густота стояния растений в посевах была примерно одинаковой – около 80 шт/м². Убирали сою комбайном Samro SR 2010.

Урожайность сои учитывали путем поделяночного взвешивания намолоченных семян с последующим пересчетом на 100% чистоту и 14% влажность.

Высоту и массу растений определяли в среднем из 25 растений, число и массу клубеньков – в среднем из 10 растений, площадь листьев – с помощью программы «AgeaS».

Почва опытного участка – чернозем типичный, среднемощный, тяжелосуглинистый, pH солевой вытяжки – 6,7, содержание гумуса в пахотном слое – 4,54%, содержание легкогидролизуемого азота – 137,2 мг/кг, подвижного фосфора – 138 мг/кг обменного калия – 126,0 мг/кг.

Погодные условия в годы опытов были различными. В 2015 году вегетация сои проходила при избытке тепла и дефиците влаги. Температура воздуха была на 2°C больше, а осадков выпало на 90,4 мм меньше среднемноголетней нормы. Условия в 2016 году тоже были теплее в среднем на 2,5°C, но при этом осадков выпало на 126 мм больше обычного. Разные погодные условия обусловили большие различия в росте и продуктивности растений сои и позволили выявить реакцию сортов на изменение погодных условий.

Результаты исследования и их обсуждение

Продолжительность вегетации, формирование листостебельной массы растений сои и азотфиксирующих клубеньков на корнях сильно зависели от погодных условий и сортов.

Условия вегетации 2016 г. были более благоприятными, чем в 2015 г., по обеспечению растений сои влагой. Это положительно сказалось на продолжительности вегетации сортов сои, увеличило высоту и воздушно-сухую массу растений, их облиственность и азотфиксирующую активность, (если судить по числу и массе активных клубеньков на корнях) и, как следствие, растения всех сортов сои в 2016 году более интенсивно и лучше формировали элементы продуктивности (табл. 1).

Растения сортов сои белгородской селекции в среднем вегетировали 102–106 суток, то есть значительно дольше раннеспелого сорта Бара (96 суток). Они ко времени плодообразования были более высокорослыми, лучше формировали листостебельную массу и элементы продуктивности растений сои.

Таблица 1

Период вегетации, высота, масса растений, площадь листьев, число и масса активных клубеньков на корнях сои разных сортов

Сорт	Число дней от всходов до созревания	Состояние в фазе бобообразования (в среднем на 1 растение)				
		высота, см	воздушно-сухая масса, г	площадь листьев, см ²	активные клубеньки на корнях	
					число, шт.	масса, г
2015 год						
Бара	95	48,5	15,9	789	20,4	0,62
Белгородская 48	105	50,1	20,9	1074	19,8	0,64
Белгородская 6	103	50,8	18,9	870	18,9	0,65
Белгородская 7	102	51,3	17,5	899	19,6	0,64
Белгородская 8	101	52,3	24,8	1123	23,8	0,73
2016 год						
Бара	97	87,3	16,7	836	30,4	0,80
Белгородская 48	107	90,2	21,7	1139	30,2	0,83
Белгородская 6	105	91,4	19,7	922	34,2	0,84
Белгородская 7	104	92,3	18,3	953	30,6	0,83
Белгородская 8	103	94,1	25,6	1191	43,4	0,95
Среднее за 2015-2016 гг.						
Бара	96	67,9	16,3	813	25,4	0,71
Белгородская 48	106	70,1	21,3	1106	25,0	0,77
Белгородская 6	104	71,1	19,3	896	26,6	0,75
Белгородская 7	103	71,8	17,9	926	25,1	0,74
Белгородская 8	102	73,2	25,2	1157	33,6	0,84

Таблица 2

Элементы продуктивности растений разных сортов сои

Сорт	В среднем на 1 растение			Масса 1000 семян, г
	число, шт.		масса семян, г	
	бобов	семян		
2015 год				
Бара	18,4	36,7	6,0	163
Белгородская 48	18,9	34,2	5,3	154
Белгородская 6	18,6	35,8	5,4	150
Белгородская 7	24,8	45,6	5,0	109
Белгородская 8	19,8	42,6	5,7	134
2016 год				
Бара	18,7	32,6	5,2	159
Белгородская 48	18,4	36,7	5,6	153
Белгородская 6	21,3	37,8	5,6	148
Белгородская 7	19,4	35,7	3,8	107
Белгородская 8	24,7	49,8	6,5	131
В среднем за 2015-2016 гг.				
Бара	18,6	34,7	5,6	161
Белгородская 48	18,7	35,5	5,5	154
Белгородская 6	20,0	36,8	5,5	149
Белгородская 7	22,1	40,7	4,4	108
Белгородская 8	22,3	46,2	6,1	133

Среди белгородских сортов Белгородская 8 имела ряд преимуществ по высоте, воздушно-сухой массе растений, площади листьев, числу и массе клубеньков на корнях. Они формировали больше бобов (в среднем за два года – 22,3 шт/раст.), число и массу семян (46,2 шт/раст. и 6 г/раст.) на растении.

Меньше бобов и семян формировали растения сорта Бара. Однако семена этого сорта сои были значительно крупнее некоторых белгородских сортов (табл. 2).

Так, если в среднем за два года масса 1000 семян сои сорта Бара составила 161 г, то у сортов Белгородская 8 и Белгородская 7 она была на 28 и 53 г меньше. Тем не менее по урожайности сорт сои Бара значительно уступал Белгородским сортам в разные по влагообеспеченности годы.

Надо отметить, что урожайность сои в большей степени зависела не от сортов, а от погодных условий. Средняя по сортам урожайность сои колебалась от 19,1 ц/га в относительно засушливом до 35,8 ц/га во влагообеспеченном году (размах колебаний 16,7 ц/га), тогда как наибольшие различия в урожайности между сортами Бел-

городская 8 и Бара составили в засушливом 2015 году – 7,2 ц/га, во влажном 2016 году – 5,6 ц/га, а в среднем за 2 года – 6,4 ц/га. Вместе с тем белгородские сорта сои, особенно Белгородская 8, обеспечили достоверную прибавку урожайности в разные по увлажнению годы.

На первом месте по урожайности оказалась соя Белгородская 8 (давшая в среднем за 2 года 30,7 ц/га), на втором месте – сорта Белгородская 48, Белгородская 6 и Белгородская 7 (от 27,0 до 27,7 ц/га), на третьем – сорт Бара – 24,3 ц/га.

Белковость семян сои была несколько большей в засушливом 2015 году (в среднем по сортам 42,0%), чем во влагообеспеченном 2016 году (39,9%). При этом в оба года исследований более высокобелковыми были семена сои Белгородская 8 (42,5%) а также Белгородская 7 и Белгородская 48 (41,3 и 41,2%). Меньше белка содержалось в семенах сорта Бара (39,4%) (табл. 3).

Сбор белка с гектара посева сильно зависел как от урожайности, так и от белковости сорта. Большой сбор белка (1114 кг/га) обеспечил сорт сои Белгородская 8, меньший – сорт Бара (820 кг/га).

Таблица 3

Влияние сортов сои на урожайность, белковость и масличность семян, на сбор белка и масла с гектара посева

Сорт	Урожайность, ц/га	Содержание в сухом веществе семян, %		Сбор с урожаем семян, кг/га	
		белка	масла	белка	масла
2015 год					
Бара	15,4	40,0	21,2	530	280
Белгородская 48	19,8	42,5	21,5	722	366
Белгородская 6	18,7	41,3	24,1	665	388
Белгородская 7	19,2	42,3	24,0	698	396
Белгородская 8	22,6	43,8	24,1	850	468
НСР ₀₅ 1,9					
2016 год					
Бара	33,2	38,8	22,2	1110	635
Белгородская 48	34,2	39,8	21,9	1170	644
Белгородская 6	36,7	39,5	22,2	1248	702
Белгородская 7	35,9	40,3	21,7	1245	670
Белгородская 8	38,8	41,2	22,6	1377	755
НСР ₀₅ 1,4					
В среднем за 2015-2016 гг.					
Бара	24,3	39,4	21,7	820	458
Белгородская 48	27,0	41,2	21,7	946	505
Белгородская 6	27,7	40,4	23,2	956	545
Белгородская 7	27,6	41,3	22,9	972	533
Белгородская 8	30,7	42,5	23,4	1114	612

Таблица 4

Экономическая эффективность возделывания разных сортов сои

Сорт	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Производственные затраты, тыс. руб/га	Себестоимость, тыс. руб/т	Прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
Бара	24,3	53,28	23,26	9,57	30,02	129
Белгородская 48	27,0	59,20	24,35	9,02	34,85	143
Белгородская 6	27,7	60,73	23,57	8,51	37,16	158
Белгородская 7	27,6	60,51	22,98	8,33	37,53	163
Белгородская 8	30,7	67,31	24,88	8,10	42,43	170

Масличность семян сои тоже зависела (хотя и в меньшей степени, чем белковость) от сорта и условий года. Заметно больше масла содержалось в семенах сорта Белгородская 8 (23,4%), а также в семенах Белгородской 6 и Белгородской 7 (23,2 и 22,9%) в сравнении с семенами сортов Бара и Белгородская 48 (по 21,7%).

Сбор масла, в урожае семян прямо зависевший от урожайности и масличности сорта, оказался наибольшим в урожае семян сорта Белгородская 8 (612 кг/га), а также Белгородская 6 (545 кг/га) и Белгородская 7 (533 кг/га), а наименьшим – в урожае сорта Бара (458 кг/га).

Различная продуктивность сортов сои обусловила и разную экономическую эффективность их возделывания (табл. 4).

Сорта сои белгородской селекции в сравнении с краснодарским сортом Бара, будучи более высокопродуктивными, оказались и в экономическом отношении более эффективными. Они обусловили большую стоимость произведенной продукции с гектара посева, меньшую себестоимость зернопродукции (от 8,10 до 9,02 тыс. руб/т), большую прибыль (от 34,85 тыс. руб/га до 42,43 тыс. руб/га) и больший уровень рентабельности (170%), чем раннеспелый сорт Бара (соответственно – 9,57 тыс. руб/т, 30,02 тыс. руб/га и 129%).

В группе Белгородских сортов сои экономически более эффективным оказался более высокоурожайный, новый сорт Белгородская 8, обеспечивший самую большую стоимость произведенной продукции (67,31 тыс. руб/га), самую низкую себестоимость (8,1 тыс. руб/т), большую прибыль (42,43 тыс. руб/га) и высокий уровень рентабельности (170%).

Заключение

В результате сравнительного изучения четырех сортов сои Белгородской селекции (Белгородская 48, Белгородская 6, Белгородская 7 и Белгородская 8) в сравнении с сортом Бара компании «Соевый Комплекс»

(г. Краснодар), проведенного в Белгородском ГАУ в 2015–2016 гг., можно сделать следующие заключения:

1. Растения относительно нового сорта Белгородская 8, а также другие сорта белгородской селекции были более высокоурожайными, имели большую массу и листовую поверхность, формировали большее число и массу активных азотфиксирующих клубеньков на корнях, чем более ранний сорт Бара.

2. Белгородские сорта сои, особенно Белгородская 8, были более продуктивными, они формировали больше бобов, число и массу семян на каждом растении. В итоге они оказались более высокоурожайными и экономически более эффективными, чем сорт Бара, хотя его семена были более крупными.

3. Высокоурожайнее и эффективнее других в среднем за два года был сорт сои Белгородская 8 (30,7 ц/га), на втором месте по урожайности оказались сорта Белгородская 6 (27,7 ц/га), Белгородская 7 (27,6 ц/га) и Белгородская 48 (27,0 ц/га). Менее урожайным оказался сорт сои Бара (24,3 ц/га). Такая тенденция проявилась в оба года исследований разных по влагообеспеченности.

4. Содержание белка (40,4 – 42,5%) и масла (21,7–23,4%) в семенах сои белгородской селекции (особенно Белгородская 8) было заметно более высоким в сравнении с сортом Бара (39,4 и 21,7% соответственно).

5. По сбору белка (1114 кг/га) и масла (612 кг/га) лучшим оказался сорт Белгородская 8, затем сорта Белгородская 7 (972 и 533 кг/га соответственно), Белгородская 6 (956 и 545 кг/га) и Белгородская 48 (946 и 505 кг/га). Меньший сбор белка (820 кг/га) и масла (458 кг/га) обеспечил сорт Бара.

Список литературы

1. Демидова А.Г. Влияние агротехнических приемов на формирование элементов структуры продуктивности сортов сои [Текст] / А.Г. Демидова, А.А. Муравьев // Материалы международной научно-практической конференции Проблемы

мы и решения современной аграрной экономики – Белгород: Белгородский ГАУ, 2017. – С. 147–148.

2. Ващенко Т.Г. Биологические основы и научно-методические принципы селекции суданской травы и сои в лесостепи ЦЧР России [Текст] / Т.Г. Ващенко: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Воронеж, 2004. – 47 с.

3. Гулидова В.А. Изучение сортов сои в условиях Липецкой области [Текст] / В.А. Гулидова, Л.А. Ващенко // Зерновые культуры. – 1996. – № 3. – С. 20.

4. Кадыров С.В. Урожайность сортов сои в зависимости от удобрений и инокуляции семян [Текст] / С.В. Кадыров // Соя и другие бобовые культуры Центрального Черноземья. – Воронеж, 2001. – С. 107–109.

5. Лихачев В.К. Экологическое изучение сортов сои в Курской области [Текст] / В.К. Лихачев // Масличные культуры. – 1987. – № 6. – С. 26–27.

6. Муравьев А.А. Экономическая и биоэнергетическая эффективность возделывания сортов сои [Текст] / А.А. Муравьев, А.Г. Демидова // Материалы международной науч-

но-практической конференции Проблемы и решения современной аграрной экономики – Белгород: Белгородский ГАУ, 2017. – С. 147–148.

7. Нерябов С.И. Продуктивность сортов сои в зависимости от способов возделывания на черноземных почвах Юго-Западной части ЦЧО [Текст] / С.И. Нерябов: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Белгород, 1998. – 16 с.

8. Федотов В.А. Соя в России (монография) [Текст] / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, О.В. Столяров, Т.Г. Ващенко, Н.С. Шевченко.; под. ред. В.А. Федотова и С.В. Гончарова. – М.: Агролига России, 2013. – 432 с.

9. Шевченко Н.С. Соя на Белгородчине [Текст] / Н.С. Шевченко, С.И. Смуров, Т.И. Зеленская // Земледелие. – 2010. – № 2. – С. 9–12.

10. Сорты растений включенные в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию на 25.08.2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/reg/main/355.html> (дата обращения: 29.08.2017).