

УДК 633.34: 631.526.32

ОЦЕНКА РАННЕСПЕЛЫХ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА ЧУВАШСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

А.А. Фадеев,

кандидат сельскохозяйственных наук

М.Ф. Фадеева,

кандидат сельскохозяйственных наук

Л.В. Воробьева,

научный сотрудник

ФГБНУ Чувашский НИИСХ

Россия, 429911, Чувашская Республика, Цивильский район, п. Опытный, ул. Центральная, 2

Тел.: (8 3545) 61-2-24 факс (8 3545) 61-1-10

E-mail: abatkorma@mail.ru

Для цитирования: Фадеев А.А., Фадеева М.Ф., Воробьева Л.В. Оценка раннеспелых сортобразцов сои северного экотипа чувашской селекции по основным хозяйственно ценным признакам в конкурсном сортоиспытании // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 2 (166). – С. 57–62.

Ключевые слова: соя, раннеспелые перспективные линии, биометрические показатели, продуктивность.

Дана характеристика новым перспективным раннеспелым сортам чувашской селекции в условиях Волго-Вятского региона РФ. Конкурсное сортоиспытание проходило в 2014–2015 гг. в Чувашском НИИСХ. Почва серая лесная, тяжелосуглинистая, слабосмытая, нейтральная по степени кислотности, содержание гумуса среднее, подвижного фосфора и обменного калия высокое. Объектом исследования были девять новых перспективных раннеспелых линий сои северного экотипа Чувашской селекции. Размещение вариантов рендомизированное в три яруса, повторность четырехкратная. Делянки четырехрядковые, площадью 50 м² (2 × 25 м), ширина междурядий 50 см. Учетная площадь 20 м² – два внутренних ряда. Посев осуществляли в оптимальные сроки с нормой высева 450 тыс. всхожих семян на гектар. Уборку проводили комбайном «Сампо». Вегетационный период в 2014 г. характеризовался

недостаточной влагообеспеченностью (ГТК 0,9, сумма активных температур выше 10° – 2085 °С). Условия 2015 г. для роста и развития сои были благоприятными (ГТК 2,2, сумма активных температур – 2094 °С). Сорта Памяти Фадеева, Люмария характеризуются детерминантным типом роста с ограниченным ветвлением, имеют сжатый прямостоячий куст, технологичны. Эти два сорта выделяются крупными семенами (масса 1000 семян у Памяти Фадеева 191–196 г, у Люмарии – 224–240 г). По семенной продуктивности превышение над стандартом (Чера 1 – 23,8 ц/га) составило 4,2 ц/га у Памяти Фадеева и 5,0 ц/га у Люмарии. Сорта промежуточного типа роста (Мерчен, Шевле, Сарпике) со средней ветвистостью (3–4 шт.) отличаются технологичностью, высоким прикреплением бобов от поверхности почвы, формированием бобов с хорошей озерненностью, высокой продуктивностью. Урожайность семян с единицы площади у сорта Мерчен составила в среднем за два года 32,2 ц/га, Шевле – 30,3 ц/га, Сарпике – 29,0 ц/га, превалирование над стандартом 8,4; 6,5; 5,2 ц/га соответственно. Индетерминантные линии представлены высокорослыми, канделяброобразными, средневетвистыми, нутирующими формами. Эти формы (34_{4/2}; 1_{3/6}; 29_{1/1}) пригодны для возделывания на зерновые цели и на зеленый корм в смеси с кукурузой. Урожайность семян превышала стандарт на 6,3 ц/га у номера 29_{1/1}, 4 ц/га – 1_{3/6}, 1,5 ц/га – 34_{4/2}.

UDC 633.34: 631.526.32

The estimation of early soybean cultivars of the northern ecotype of the Chuvash breeding on the main economic valuable traits in the competitive variety trial.

Fadeev A.A., candidate of agriculture

Fadeeva M.F., candidate of agriculture

Vorobyeva L.V., researcher

FSBRI Chuvash RIA

2, Tsentralnaya str., Opytnyi settl., Tsivilsk region, Chuvash Republic, 429911, Russia

Tel.: (83545) 61224, fax: (83545) 61110

E-mail: abatkorma@mail.ru

Key words: soybean, early perspective lines, biometric factors, productivity.

The characteristic of the new perspective early soybean cultivars of the Chuvash breeding in Volga-Vyatsk region of the Russian Federation is presented. The competitive variety trials were conducted in 2014–2015 in Chuvash Research Institute. Soil is grey, forest, loamy, truncated, neutral on acid degree, with average humus content, and high active phosphorus and potassium contents. Nine new perspective early soybean lines of the northern ecotype of the Chuvash breeding were used in research. The variant placement was randomized, in three stripes, in four

repetitions. Sowing plots were of four rows, with area 50 sq. m (2 x 25), interrow distance 50 cm. Accounting area was 20 sq. m – two inner rows. Sowing dates were optimal, seed sowing norm was 450 ths. viable seeds per hectare. The harvesting was done by the combine “Campo”. The vegetation period was characterized by insufficient moistening in 2014 (HTK 0.9, a sum of active temperatures higher than 10° – 2085 °C). The conditions in 2015 were favorable for the growth and development of soybean (HTK 2.2, a sum of active temperatures – 2094 °C). The cultivars Memory of Fadeev, Lumaria are characterized by determinant growth type with limit branching, pressed straight standing, adaptable for mechanical cultivation. These two cultivars are distinguished by large seeds (the 1000 seed weight of the cultivar Memory of Fafeev is 191–196 g, Lumaria – 224–240 g). Seed productivity of the cultivar Memory of Fadeev exceeded standard cultivar (yield of Chera 1 is 23.8 quintal per ha) on 4.2 quintal per ha and of the cultivar Lumaria – on 5.0 quintal per ha. The cultivars of intermediate growth type (Merchen, Shevle, Sarpike) are characterized by average branching (3–4 branches), high attachment of pods from the soil surface, and high productivity, adapted for mechanical cultivation. The seed yield per an area unit in average for two years was 32.2 quintal per ha at the cultivar Merchen, 30.3 quintal per ha – at Shevle, and 29 quintal per ha – at Sarpike. The increases over standard cultivar were 8.4; 6.5; 5.2 quintal per ha, respectively. Undeterminant lines were presented by tall, candelabrum, medium branching, nutating forms. These forms (34_{4/2}; 1_{3/6}; 29_{1/1}) are suitable for cultivation for seeds and green forage in mixtures with corn. The yield of seeds exceeded the standard one on 6.3 quintal per ha at the form 29_{1/1}, on 4 quintal per ha – at 1_{3/6}, and on 1.5 quintal per ha – at 34_{4/2}.

Введение. Соя – важнейшая среди зернобобовых белково-масличная культура многофункционального применения в народном хозяйстве. Показатели, составленные «АБ-Центр» на основе данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), свидетельствуют о стабильном наращивании производства сои в мире [1]. Посевные площади сои в мире с 1961 г. по 2013 г. выросли в 4,8 раза, производство соевого зерна – в 10,3 раза, достигнув 276,4 млн т [1]. В России площади под соей за последние семь лет увеличились в 2,3 раза, валовой сбор бобов сои вырос в 2,9 раза, достигнув к 2015 г 1,9 млн га посевных площадей и 2,7 млн т объема производства [2; 3]. Заинтересованность в сое обусловлена исключительной ценностью

аминокислотного состава ее белка зерна и разнообразным его использованием в пищевых, кормовых, технических и медицинских целях [4; 5]. Соя стоит в ряду самых экономически выгодных культур, кроме того, это экологически значимая культура, которая улучшает плодородие почвы. Она является отличным предшественником для зерновых благодаря способности усваивать атмосферный азот [6; 7].

Соя является фотопериодически высокочувствительной, короткодневной культурой. Отклонение продолжительности светового дня оказывает большое влияние на вегетационный период, высоту растений и их продуктивность, существенно ограничивая широтный ареал возделывания отдельных сортов сои [8; 9]. В течение многих веков человек, возделывая сою, продвигал ее к северу – в районы с длинным летним днем. Возможность интродукции сои в Нечерноземную зону РФ появилась с созданием новых сортов и форм северного экотипа [10; 11; 12].

Результаты наших испытаний раннеспелых сортов отечественной и зарубежной селекции в условиях Чувашии (56° с. ш.) свидетельствовали о реальной возможности возделывания сои в Волго-Вятском регионе. В то же время изучение сортообразцов в течение пяти лет показало, что завезенные сорта не обладали оптимальным сочетанием наиболее хозяйственно ценных свойств, т.е. каждому сорту наряду с положительными признаками были присущи и отрицательные свойства [13]. Интродукция сои в районы Нечерноземной зоны требует выведения новых раннеспелых сортов северного экотипа, адаптированных к местным агроклиматическим условиям возделывания и обеспечивающих стабильный урожай по годам.

Селекционные работы по созданию сортов северного экотипа нами начаты в 2000 г. Агроклиматическая оценка исходного материала способствовала выделению биотипов, наиболее приспособленных к условиям Чувашии, для дальнейшего использования их в селекционном процессе. Основным методом селекции явля-

ется внутривидовая гибридизация, предусматривающая скрещивание различных географически отдаленных форм. Кроме того, мы применяли метод индуцированного мутагенеза, используя при этом физический мутаген – рентгеновское излучение. Результатом наших селекционных работ является конкурсное испытание новых наиболее перспективных раннеспелых образцов сои по их продукционному потенциалу в условиях Чувашии.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили в 2014–2015 гг. на серых лесных тяжелосуглинистых почвах с содержанием гумуса 4,9–5,1 % в экспериментальном кормовом севообороте Чувашского НИИСХ по черному пару. Показатели обеспеченности пахотного слоя почвы по подвижному фосфору и обменному калию были высокие, по степени кислотности нейтральные. Объектом исследования были девять новых перспективных раннеспелых (созревающих при сумме активных температур выше 10 °С – 1800–2000 °С) линий сои северного экотипа Чувашской селекции. За стандарт был взят районированный в республике сорт Черя 1. Размещение вариантов рендомизированное, в три яруса, повторность четырехкратная. Делянки четырехрядковые, площадью 50 м² (2 × 5 м). Учетная площадь 20 м² – два внутренних ряда. На каждой делянке выделяли постоянные площадки (1 м²) для фенологических наблюдений и биометрического анализа снопа. Посев осуществляли в оптимальные сроки с нормой высева 450 тыс. всхожих семян на гектар. Уборку проводили комбайном «Сампо». После уборки на стерне учитывали потери зерна.

Годы проведения опытов по агроклиматическим условиям имели существенные различия по количеству осадков и температуре воздуха, по характеру их распределения по фазам вегетации. Вегетационный период в 2014 г. характеризовался недостаточной влагообеспеченностью на фоне не по сезону высокого уровня температуры воздуха в первой половине лета и частыми дождями во время уборочных работ. Аналогичная картина сложилась и в 2015 г., однако, если в 2014 г.

засуха захватила июль, (фаза цветения и бобообразования), то в 2015 г. июль отличался достаточной влагообеспеченностью. Обильные осадки были и в августе, что способствовало хорошему наливу зерна поздних культур. Гидротермический показатель (ГТК) также свидетельствует о существенном различии условий вегетационного периода в годы исследований (июль–август в 2014 г. – 0,8; в 2015 г. – 3,6). Сумма активных температур выше 10 °С за период вегетации равнялась 2085 °С (2014 г.), 2094 °С (2015 г.).

Результаты и обсуждения. Среди испытываемых образцов по типу роста детерминантными с ограниченным ветвлением, прямостоячими с крепким стеблем, устойчивыми к полеганию были три линии – Памяти Фадеева, Люмария, 47_{5/9} и сорт-стандарт Черя 1 (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика сортообразцов по архитектонике куста

ФГБНУ Чувашский НИИСХ, 2014–2015 гг.

Сортообразец	Комбинация	Тип роста	Строение куста	Ветвление, шт.
Черя 1 (стандарт)		Детерминантный	Сжатый прямостоячий	Ограниченное 0–1
Памяти Фадеева	СибНИИК 315 × Черя 1	Детерминантный	Сжатый прямостоячий	Ограниченное 1–2
Мерчен (мутант)	(Восход × 1191/79)	Промежуточный	Полусжатый полупрямостоячий	Среднее 3–4
Шевле	Черя 1 × СН1014-1-20	Промежуточный	Полусжатый полупрямостоячий	Среднее 2–3
Люмария	Aldana × Sito	Детерминантный	Сжатый прямостоячий	Ограниченное 1–2
Сарпике	СибНИИК 315 × (Восход × 1191/79)	Промежуточный	Полусжатый полупрямостоячий	Среднее 3–4
47 _{5/9}	Aldana × СибНИИК 315	Детерминантный	Сжатый прямостоячий	Среднее 3–4
34 _{4/2}	Aldana × Дина	Индетерминантный	Полусжатый полупрямостоячий нутирующий	Среднее 4–5
1 _{3/6}	СибНИИК 315 × Aldana	Индетерминантный	Канделяброобразный полупрямостоячий нутирующий	Ограниченное 2–3
29 _{1/1}	СибНИИК 315 × 907/37	Индетерминантный	Канделяброобразный нутирующий полупрямостоячий	Среднее 3–4

Полудетерминантные (промежуточные) были представлены сортами Мерчен, Шевле, Сарпике, которые характеризовались полусжатой полупрямостоячей формой куста с 3–4 ветвлениями. Номера 34_{4/2}, 1_{3/2}, 29_{1/1} относятся к индетерминантному типу роста, имеют канделябробразную форму, средневетвистые, им присуще нутирующее свойство (табл. 1).

Всем линии характеризовались средней высотой растения (60–80 см), кроме индетерминантных, которые в благоприятные по влагообеспеченности годы достигали высоты до 1 м и более (рис. 1). Однако сложившиеся условия вегетационного периода имели существенное влияние на формирование высоты растений: в 2014 засушливом году этот показатель равнялся в среднем по вариантам 63,4 см против 88,9 см в 2015 г. (рис. 1). Отрицательная реакция растений сои на недостаток влаги наблюдалась почти у всех сортообразцов, кроме 47_{5/9}, который имел стабильный рост по годам независимо от погодных условий. В меньшей степени реагировали на гидротермические условия сорта Мерчен, Люмария, Сарпике.

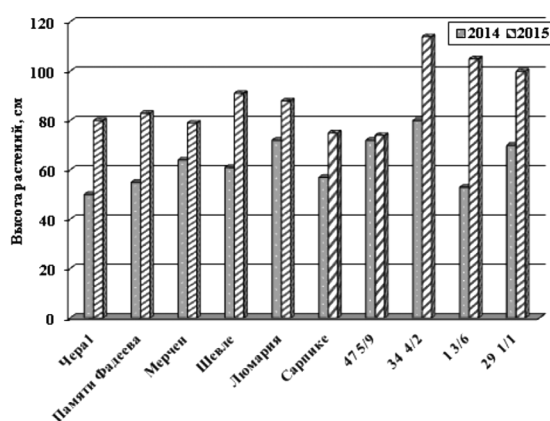


Рисунок 1 – Высота растений различных сортообразцов сои (2014–2015 гг.)

Высота прикрепления нижнего боба указывает на технологичность сорта. Белорусские селекционеры пришли к выводу, что наиболее объективно можно оценить возможные потери урожая при

прямом комбайнировании определением доли бобов, расположенных ниже 15 см от поверхности почвы, а не высоты прикрепления нижнего боба. Результаты наших исследований показали, что этот ценный признак зависит не только от генотипа, но и от сложившихся погодных условий произрастания. Ощутимые потери урожая были в засушливом 2014 г. (в среднем по образцам 18,4 % по сравнению с 5,9 % в 2015 г.). Высокий процент доли бобов ниже 15 см в условиях засухи отмечен у сортов Чера 1 (стандарт), Памяти Фадеева, Сарпике. Хотя в благоприятный год этот показатель не превышал 6,9 % (рис. 2). Индетерминантная форма 34_{4/2} имела самый низкий процент потери за годы испытаний (2,3; 1,8), самый высокий процент был у детерминантной формы 47_{5/9} с короткостебельным компактным кустом (48,1 и 14,7 соответственно по годам). Последний характеризовался формированием основной массы бобов на нижних ярусах.

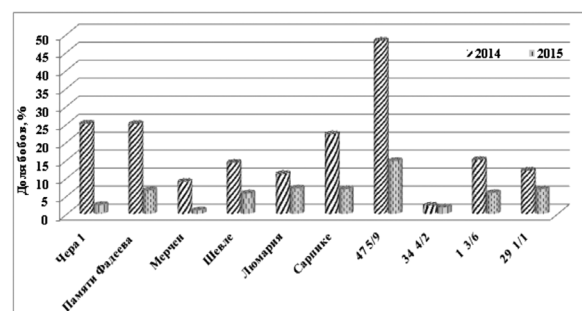


Рисунок 2 – Доля бобов, расположенных на стебле ниже 15 см от поверхности почвы (2014–2015 гг.)

Количество продуктивных узлов и бобов на растении, озерненность бобов, масса 1000 семян являются основными слагающими величинами урожайности сорта. По количеству продуктивных узлов на главном стебле выделялся мутантный сорт Мерчен (15 шт.), по количеству бобов на растении – сорт Шевле (39 шт.) и линия 34_{4/2} (38 шт.). Наилучшая озерненность отмечена у сортов Люмария (2,5), Сарпике и линии 47_{5/9} (2,4), наименьшая – у линии 34_{4/2} (1,7) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели структуры урожая сортообразцов сои за 2015 г.

Сортообразец	Количество с 1 растения, шт.			Число семян в бобе, шт.	Масса семян, г/раст.
	продуктивных узлов	бобов	семян		
Чера1 – стандарт	12	30	61	2,0	9,6
Памяти Фадеева	14	34	71	2,1	10,4
Мерчен	15	32	74	2,3	10,0
Шевле	14	39	67	2,0	9,1
Люмария	14	27	68	2,5	12,0
Сарпике	13	26	63	2,4	10,9
47 _{5/9}	11	32	76	2,4	11,8
34 _{4/2}	13	38	65	1,7	9,4
1 _{3/6}	13	32	73	2,3	11,3
29 _{1/1}	11	32	63	2,0	9,4

Зерновая продуктивность одного растения по вариантам находилась в диапазоне от 9,1 до 12,0 г при густоте стояния растений перед уборкой 39–43 шт./м². Выше стандарта массу семян с 1 растения имели шесть сортообразцов, наибольший показатель был у сорта Люмария и линии 47_{5/9}.

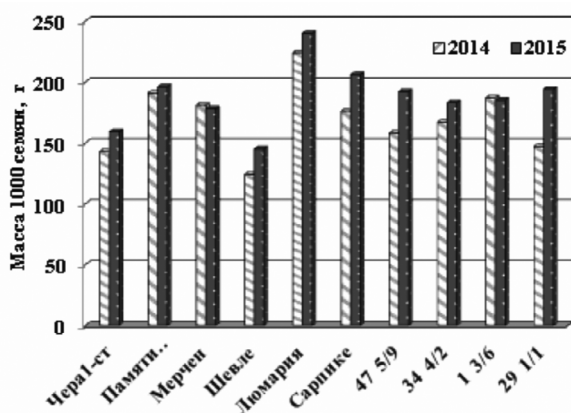


Рисунок 3 – Изменение массы 1000 семян у разных сортообразцов в зависимости от погодных условий

Масса 1000 семян в 2014 г. в среднем по сортам составила 169,8 г, в 2015 г. – 187,8 г, т.е. на 10,6 % выше. Мелкие семена имел сорт Шевле (124, 145 г соответственно), крупные – Памяти Фадеева (191, 196 г), Люмария (224, 240 г), Сарпике (176, 206 г). По массе 1000 семян стабильны по годам были сорта Памяти Фадеева, Мерчен, линия 1_{3/6}, заметное от-

клонение по этому признаку имели линии 29_{1/1} (47 г), 47_{5/9} (34 г), сорт Сарпике (30 г).

Таблица 3

Семенная продуктивность перспективных сортообразцов

2014–2015 гг.

Сортообразец	Урожайность, ц/га			Отклонение от стандарта
	2014 г.	2015 г.	среднее за 2 года	
Чера 1 – стандарт	21,4	26,2	23,8	Ст.
Памяти Фадееву	24,5	31,5	28,0	+ 4,2
Мерчен	31,1	33,2	32,2	+ 8,4
Шевле	29,7	30,9	30,3	+ 6,5
Люмария	23,9	33,6	28,8	+ 5,0
Сарпике	23,6	34,4	29,0	+ 5,2
47 _{5/9}	19,8	34,0	26,9	+ 3,1
34 _{4/2}	21,4	29,1	25,3	+ 1,5
1 _{3/6}	23,6	32,1	27,8	+ 4,0
29 _{1/1}	29,8	30,4	30,1	+ 6,3
НСР ₀₅	0,9	0,8		

Результаты учета урожая показали, что продуктивный потенциал сои зависел от абиотических факторов: в засушливом 2014 г. урожайность семян составила в среднем по вариантам 24,9 ц/га, в благоприятном 2015 г. – 31,6 ц/га, разница 6,7 ц/га. По результатам двух лет по семенной продуктивности с единицы площади выделялся сорт Мерчен (превышение над стандартом 8,4 ц/га), существенные прибавки имели и остальные сортообразцы, кроме 34_{4/2} (+1,5 ц/га) (табл. 3). Сорта Памяти Фадеева и Мерчен в 2015 г. передали в Государственное сортоиспытание, а кандидатами на передачу в последующие годы могут быть сорта Люмария, Шевле, Сарпике для промышленного возделывания на зерно. Форма 47_{5/9} по морфобиологическим свойствам скорее подходит для выращивания на приусадебных участках, поскольку имеет – короткостебельный, компактный, прямостоячий, ветвистый куст с крупносемянными бобами, не полегает, не растрескивается и не осыпается.

Заключение. По результатам испытаний по хозяйственно ценным признакам и семенной продуктивности все сортообразцы имели преимущество над стандартом (от 1,5 до 8,4 ц/га).

Наиболее стабильной урожайностью по годам характеризовались сорта Мерчен (31,1; 33,2 ц/га), Шевле (29,7; 30,9 ц/га) и линия 29_{1/1} (29,8; 30,9 ц/га). Детерминантные сорта Памяти Фадеева и Люмария выделялись ограниченным ветвлением и сжатым прямостоячим кустом, крупными семенами (масса 1000 семян 191; 196; 224; 240 г соответственно), превышение урожайности над сортом-стандартом Чера 1 в среднем за два года составило 4,2 и 5 ц/га соответственно. Сорта промежуточного типа роста со средней ветвистостью имели кусты полусжатые с высоким прикреплением нижнего боба. Семенная продуктивность в среднем за 2 года выше стандарта на 8,4 ц/га у сорта Мерчен, 6,5 – у Шевле, 5,2 ц/га – у Сарпике. Индетерминантные линии 34_{4/2}, 13_{3/6}, 29_{1/1} формировали высокие кусты с продуктивностью, превышающей стандарт на 1,5; 4,0; 6,3 ц/га соответственно.

Список литературы

1. «АБ Центр» – экспертно-аналитический центр агробизнеса. – [Электронный ресурс]. – URL: www.ab-center.ru (дата обращения 19.02.2016 г.).
2. Прогноз урожая масличных культур на 2015 год. – [Электронный ресурс]. – URL: www.zol.ru (дата обращения: 19.02.2016 г.).
3. Мировая рыночная экономика. Итоги сбора урожая в Российской Федерации в 2015 году. – [Электронный ресурс]. – URL: http://weic.info/ekonomicheskie_statii/itogi_sбора_ura_zhaia_v_rossiyskoy_federacii_rf_rossii_v_2015_godu (дата обращения: 19.02.2016 г.).
4. *Посыпанов Г.С.* Соя в Подмосковье. – М., 2007. – 199 с.
5. *Баранов В.Ф., Кочегура А.В.* [и др.]. Соя в кормопроизводстве. – Краснодар, 2010. – 268 с.
6. *Цыбульник В.А., Панчихин С.В.* Соя отличный предшественник озимой пшеницы // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 32–33.
7. Рекомендации по технологии возделывания сои. – Краснодар, 2008. – 54 с.
8. *Енкен В.Б.* Соя. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 622 с.
9. *Лещенко А.К., Касаткин Б.В., Хотулев М.И.* Соя. – М.: ОГИЗ-Сельхоз ГИЗ, 1948. – 272 с.
10. *Кобозева Т.П.* Научно-практические основы интродукции и эффективного возделывания

сочи в Нечерноземной зоне РФ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Орел, 2007. – 35 с.

11. *Фадеева М.Ф., Фадеев А.А., Воробьева Л.В.* Соя на полях Чувашии. – Чебоксары, 2001. – 48 с.
12. *Фадеев А.А., Фадеева А.А., Воробьева Л.В.* Экологическое испытание образцов сои в условиях Чувашии // Кормопроизводство. – 2013. – № 6. – С. 25–26.
13. *Фадеев А.А., Фадеева М.Ф., Воробьева Л.В.* Оценка исходного материала для селекции сои для умеренного климата // Аграрная наука Северо-Востока. – 2010. – № 3 (18). – С. 18–22.

References

1. «AB Tsentr» – ekspertno-analiticheskiy tsentr agrobiznesa. – [Elektronnyy resurs]. – URL: www.ab-center.ru (data obrashcheniya 19.02.2016 g.).
2. Prognoz urozhaya maslichnykh kul'tur na 2015 god. – [Elektronnyy resurs]. – URL: www.zol.ru (data obrashcheniya: 19.02.2016 g.).
3. Mirovaya rynochnaya ekonomika. Itogi sbora urozhaya v Rossiyskoy Federatsii v 2015 godu. – [Elektronnyy resurs]. – URL: http://weic.info/ekonomicheskie_statii/itogi_sбора_ura_zhaia_v_rossiyskoy_federacii_rf_rossii_v_2015_godu (data obrashcheniya: 19.02.2016 g.).
4. Posypanov G.S. Soya v Podmoskov'e. – M., 2007. – 199 s.
5. Baranov V.F., Kochegura A.V. [i dr.]. Soya v kormoproizvodstve. – Krasnodar, 2010. – 268 s.
6. Tsybul'nikov V.A., Panchikhin S.V. Soya otlichnyy predshestvennik ozimoy pshenitsy // Zemledelie. – 2009. – № 1. – S. 32–33.
7. Rekomendatsii po tekhnologii vozdelvaniya soi. – Krasnodar, 2008. – 54 s.
8. Enken V.B. Soya. – M.: Sel'khozgiz, 1959. – 622 s.
9. Leshchenko A.K., Kasatkin B.V., Khotulev M.I. Soya. – M.: OGIZ-Sel'khoz GIZ, 1948. – 272 s.
10. Kobozeva T.P. Nauchno-prakticheskie osnovy introduktsii i effektivnogo vozdelvaniya soi v Nечernozemnoy zone RF: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk. – Orel, 2007. – 35 s.
11. Fadeeva M.F., Fadeev A.A., Vorob'eva L.V. Soya na polyakh Chuvashii. – Cheboksary, 2001. – 48 s.
12. Fadeev A.A., Fadeeva A.A., Vorob'eva L.V. Ekologicheskoe ispytanie obraztsov soi v usloviyakh Chuvashii // Kormoproizvodstvo. – 2013. – № 6. – S. 25–26.
13. Fadeev A.A., Fadeeva M.F., Vorob'eva L.V. Otsenka iskhodnogo materiala dlya selektsii soi dlya umerennogo klimata // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2010. – № 3 (18). – S. 18–22.