

**ИЗУЧЕНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ СОИ
В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ****STUDY OF CULTURAL PRACTICES OF NEW SOYBEAN VARIETIES UNDER THE CONDITIONS
OF THE PRIMORSKY REGION**

Ключевые слова: соя, семена, сорт, норма высева, сроки посева, урожайность, всхожесть, масса 1000 семян, механические повреждения.

Изложены результаты исследований, проводимых в течение двух лет (2015-2016 гг.), в ходе которых изучалось влияние различных норм высева и сроков посева на общую урожайность и выход семян новых сортов сои. Исследованиями доказано, что с повышением нормы высева повышается урожайность данной культуры, но снижается процент выхода семенной фракции. Для получения более высокой урожайности оптимальным сроком посева является третья декада мая. Из новых сортов сои в наибольшей степени отзывается на данные агротехнические приемы сорт Приморская 4.

Keywords: soybean, seeds, variety, planting rate, planting dates, yielding capacity, germination rate, thousand-seed weight, mechanical damage.

The results of research conducted in 2015 and 2016 are discussed. The effects of different planting dates and planting rates on total yield and seed yield of new soybean varieties were studied. It was found that larger planting rates increased crop yields, but the percentage of seed fraction decreased. To achieve higher yields, the optimum planting dates are during the third ten-days of May. Of the new soybean varieties Primorskaya 4 was the most responsive to the discussed cultural practices.

Брагина Виктория Владимировна, к.с.-х.н., зав. лаб. семеноводства, Приморский НИИ сельского хозяйства. E-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

Кочева Нина Сергеевна, н.с., Приморский НИИ сельского хозяйства. E-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

Bragina Viktoriya Vladimirovna, Cand. Agr. Sci., Head, Seed Production Lab., Primorskiy Research Institute of Agriculture. E-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

Kocheva Nina Sergeyevna, Staff Scientist, Primorskiy Research Institute of Agriculture. E-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

Введение

Соя относится к числу тех немногих растений, которые как будто специально созданы природой на пользу человеку. Значение сои как продовольственной, кормовой и технической культуры отмечали многие исследователи [1-6]. Еще в глубокой древности народы Юго-Восточной Азии употребляли сою в пищу и на корм скоту [7].

Спустя 200 лет в США и некоторых европейских странах сою пытались включить в сельскохозяйственное производство и перерабатывать на предприятиях пищевой промышленности. Однако только в последние 50 лет в результате всесторонних исследований химического состава зерна сои установлено, что это самая богатая культура по содержанию белка, в котором представлены все незаменимые аминокислоты. Белок сои характеризуется высокой переваримостью и усвояемостью, по биологической ценности он стоит на первом месте среди белков других важнейших сельскохозяйственных культур. К тому же соевый белок один из самых дешевых [8].

Селекция и семеноводство являются историческими ключевыми позициями сельскохозяйственного производства. Только пластичные, адаптированные к местным условиям сорта являются инновационной составляющей в обеспечении стабильного производства сельскохозяйственной продукции [9].

Новый сорт является самым доступным средством использования природно-климатических, технологических и других ресурсов, являющихся одним из самых важных элементов технологии возделывания культуры [10].

Новому сорту, являющемуся результатом селекции, принадлежит 30-50% прироста урожая; в нашем регионе доля сорта в формировании величины и качества урожая достигает 50-73% [11]. По мнению академика П.Л. Гончарова, за счет качества семян можно увеличить урожай ещё на 20%, т.е. за счет сорта, семян, избранных технологий, обеспеченных надежными технологическими средствами, можно удвоить валовые сборы продукции [12].

Преждевременный или запоздалый сев, завышенная или заниженная норма высева неизбежно приводят к снижению урожая и его качества [13].

Выбор оптимального срока сева должен осуществляться комплексно на основе научно обоснованных опытными данными рекомендаций НИУ для каждого сорта и зоны, передового опыта, многолетних метеоданных по срокам последнего заморозка и периодов выпадения дождей, прогнозов погоды на текущий вегетационный период, агрономической ситуации. Такой интегрированный подход позволяет избежать возможных ошибок в этом важном агромероприятии для получения высокого урожая с высокими посевными качествами.

Для получения высокопродуктивного посева необходимо иметь соответствующую плотность стеблестоя и оптимальную продуктивность растений, норма высева при этом является основным условием, влияющим на густоту насаждений растений. Подбранная с учетом биологических особенностей сорта норма высева позволяет более полно реализовать его биологический потенциал [9].

В связи с вышеизложенным весьма целесообразно изучение и обоснованность применения отдельных агроприёмов возделывания новых сортов сои с максимальным выходом семенной фракции, высокими посевными кондициями и сохранением хозяйственно-биологических признаков.

Объекты и методы

Исследования проводились на экспериментальном участке Приморского НИИСХ в 2015 г. Объектом исследований являлись сорта сои, относящиеся к различным группам спелости: Муссон – среднепоздний, Приморская 4 – среднераннеспелый, Сфера – среднеспелый [14].

Подготовка почвы, посев и уход за растениями сои проводились в соответствии с общепринятой агротехникой возделывания культуры в Приморском крае. Посев был произведен в три срока: 2-я декада мая, 3-я декада мая и 1-я декада июня с нормами высева 300, 500, 700 тыс. всх. зерен на 1 га. Контролем являлся вариант с нормой высева 500 тыс. всх. семян на 1 га. Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 50 м². В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения по «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [15]. Качество семян определялось по методикам «Семена и посадочный матери-

ал сельскохозяйственных культур» [16] и «Семена сельскохозяйственных растений (сортовые и посевные качества). Общие технические условия: ГОСТ Р 52325-2005» [17].

Результаты и их обсуждение

Продуктивность сои зависит не только от реализации ее генетической потенциальности, но и от условий произрастания. На результаты исследований 2015-2016 гг. определенное влияние оказали погодные условия периода вегетации. Переувлажнение почвы создало трудности по посеву и уходу за растениями сои, но, несмотря на это, все технологические операции по возделыванию данной культуры были проведены вовремя. Исследованиями было выявлено, что все испытываемые сорта неоднозначно реагировали на изменение норм высева и сроков посева.

В среднем за два года самая высокая урожайность 27,5 ц/га была получена в варианте с нормой высева 700 тыс. всхожих семян на 1 га при сроке посева во второй декаде мая у сорта сои Приморская 4 (табл. 1).

Этот показатель превысил урожайность варианта с нормой высева 500 и 300 тыс. всх. семян на 1 га на 2,8 и 4,5 ц соответственно. На последующих двух сроках посева (3-я декада мая и 1-я декада июня) этого сорта варианты с нормой высева 700 тыс. всх. семян на 1 га также имели повышенную урожайность (в сравнении с вариантом 500 и 300 тыс. всх. семян на 1 га), которая составила 25,0 и 19,0 ц/га. Самый низкий показатель урожайности семян 17,2 ц/га был получен при посеве в 1-й декаде июня в варианте с нормой высева 300 тыс. всх. семян на 1 га, который ниже варианта с нормой высева 500 тыс. всх. семян на 1 га на 0,9 и 1,8 ц нормы высева 700 тыс. всх. семян на 1 га.

У сортов сои Муссон и Сфера проявилась такая же тенденция. Самая высокая урожайность была получена при норме высева 700 тыс. всхожих семян на 1 га при сроке посева в конце 2-й декады мая и составила 24,5 ц/га у сорта Муссон и 22,6 ц/га у Сферы. На последующих двух сроках посева (3-я декада мая и 1-я декада июня) данный вариант также имел показатели урожайности выше вариантов с нормой высева 500 и 300 тыс. всхожих семян на 1 га.

Важным показателем для семеноводства является процент выхода семян, используемых для дальнейшего размножения. В наших испытаниях самый высокий процент

выхода семенной фракции в варианте с нормой высева 500 тыс. всх. семян на 1 га на всех испытуемых сортах – от 85,6 до 94,2%. Самый низкий показатель выхода семенной фракции в варианте с нормой высева 700 тыс. всх. семян на 1 га – 78,5-89%.

Повышенный процент выхода семян имеют варианты с пониженной нормой высева. Это объясняется тем, что при разреженном посеве растения сои имеют необходимую площадь питания, чего нет в загущенных посевах.

В данном опыте проявилась следующая тенденция: чем выше норма высева, тем выше урожай, но при очистке сои на зерноочистительных агрегатах мелкая фракция уходит в отход и процент выхода семенного материала выше в тех вариантах, где ниже норма высева семян. В нашем опыте выгодно обозначился вариант с нормой высева 500 тыс. всхожих семян на 1 га.

Рост урожайности сои неразрывно связан с посевными качествами семян, одним из основных критериев стабильной продуктивности сорта которого является масса 1000 семян, так как запас питательных веществ в семядолях влияет на энергию прорастания.

Результаты исследований подтверждают, чем реже посев и больше площадь питания, тем выше масса 1000 семян. На всех испытуемых сортах и сроках посева с наибольшей крупностью семян отмечены варианты с нормой высева 300 и 500 тыс. всхожих семян на 1 га, масса 1000 семян в данных вариантах составляет от 164,2 до 173,1 г и от 153,0 до 168,0 г у сорта сои Приморская 4, при норме высева 700 тыс. всх. семян на 1 га от 150,0 до 160,1 г. У сорта сои Муссон с нормой высева 300 и 500 тыс. всх. семян на 1 га данный показатель от 169,0 до 176,3 г и от 166,0 до 171,0 г соответственно, у сорта Сфера – от 167,3 до 178,2 г и от 167,0 до 173,2 г (табл. 2).

Поврежденные или травмированные семена ухудшают посевные качества семенного материала. При всходах появляются ослабленные ростки, что приводит к снижению урожайности на незначительную величину [19].

Самый высокий показатель травмированных семян в варианте с нормой высева 300 тыс. всхожих семян на 1 га на всех сроках посева у сорта сои Муссон и сорта сои Сфера и составил 20,0-26,0 и 23,0-32,0% соответственно (табл. 3).

Таблица 1

Влияние сроков посева и норм высева на посевные качества семян сои

Сорт	Дата посева	Норма высева, тыс. всх. семян на 1 га	Урожайность, ц/га	% выхода семян
Приморская 4	2-я декада мая	300	23,0	85,1
		500	24,7	88,0
		700	27,5	80,2
	3-я декада мая	300	22,2	88,0
		500	22,3	89,5
		700	25,0	83,2
	1-я декада июня	300	17,2	85,1
		500	18,1	86,6
		700	19,0	78,5
Муссон	2-я декада мая	300	21,0	87,5
		500	22,6	90,8
		700	24,5	84,0
	3-я декада мая	300	20,6	87,3
		500	21,3	89,0
		700	23,0	82,2
	1 декада июня	300	13,8	85,4
		500	18,0	85,6
		700	19,0	80,0
Сфера	2 декада мая	300	19,8	92,4
		500	20,2	94,0
		700	22,6	88,0
	3-я декада мая	300	17,4	90,0
		500	17,4	94,2
		700	21,4	89,0
	1-я декада июня	300	18,2	92,4
		500	19,0	93,0
		700	21,1	88,0

Таблица 2

Влияние сроков посева и норм высева на посевные качества семян сои

Сорт	Дата посева	Вариант норма высева, тыс. всх. семян на 1 га	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
Приморская 4	2-я декада мая	300	99,0	173,1
		500	99,0	168,0
		700	99,5	160,1
	3-я декада мая	300	100,0	162,1
		500	99,2	160,7
		700	99,7	155,0
	1-я декада июня	300	100,0	164,2
		500	99,5	153,0
		700	98,3	150,0
Муссон	2-я декада мая	300	99,5	176,3
		500	98,0	171,0
		700	99,2	164,3
	3-я декада мая	300	99,0	181,0
		500	99,5	175,0
		700	98,2	170,0
	1-я декада июня	300	98,8	169,0
		500	98,5	166,0
		700	98,2	160,1
Сфера	2-я декада мая	300	98,5	174,5
		500	98,5	173,2
		700	98,5	166,0
	3-я декада мая	300	99,5	178,2
		500	98,5	172,6
		700	99,0	169,0
	1-я декада июня	300	100,0	167,3
		500	98,5	167,0
		700	99,5	162,0

Таблица 3

Механические повреждения семян сои при уборке зерна на комбайне «Сампо 130» с последующей очисткой на зерноочистительной машине «Петкус»

Сорт	Дата посева	Норма высева, тыс. всх. семян на 1 га	% повреждений
Приморская 4	2-я декада мая	300	16,5
		500	11,5
		700	12,5
	3-я декада мая	300	13,5
		500	11,5
		700	13,5
	1-я декада июня	300	14,0
		700	12,0
		700	13,0
Муссон	2-я декада мая	300	23,0
		500	17,0
		700	14,0
	3-я декада мая	300	20,0
		500	15,5
		700	13,0
	1-я декада июня	300	26,0
		500	21,5
		700	21,5
Сфера	2-я декада мая	300	23,0
		500	18,0
		700	14,0
	3-я декада мая	300	32,0
		500	25,0
		700	18,0
	1-я декада июня	300	29,0
		500	24,0
		700	20,0

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о том, что урожайность сои зависит от её норм высева и сроков посева, чем выше норма, тем выше урожайность. Максимальная урожайность за годы исследований 27,5 ц/га была получена в варианте с нормой высева 700 тыс. всх. семян на 1 га при сроке посева во второй декаде мая у сорта сои Приморская 4. Такая же тенденция сохранилась и на других изучаемых сортах сои Муссон и Сфера.

Следует отметить, что повышенная норма высева увеличивает урожайность, но уменьшает процент выхода семенного материала за счет увеличения мелкой фракции, которая имела место быть в загущенных посевах. В наших исследованиях самый высокий процент выхода семенной фракции в варианте с нормой высева 500 тыс. всх. семян на 1 га на всех сортах и сроках.

Нормы высева и сроки посева не оказали отрицательного влияния на всхожесть семян сои и отвечали ГОСТу на данный показатель.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в условиях Приморского края для получения более высокой урожайности оптимальным сроком посева является третья декада мая при норме высева в 700 тыс. всх. семян на 1 га. Однако для получения повышенного выхода семенной фракции сои посев рекомендуется осуществлять с нормой высева 500 тыс. всхожих семян на 1 га.

Среди изучаемых сортов сои наиболее отзывчивым на данные агротехнические приемы является Приморская 4.

Библиографический список

1. Енкен В.Б. Соя. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1959. – 653 с.
2. Ключкин В.В., Пилук Н.И. Свободные и связанные липиды семян сои // Масло-жировая промышленность. – 1965. – № 8. – С. 6-10.
3. Бурлака В.В., Пенчуков В.П., Скордерс Я.Я. Соя в северных районах Амурской области. – Благовещенск, 1971. – 95 с.
4. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 1976. – 246 с.
5. Соя / под ред. Ю.П. Мякушко, В.Ф. Барановского. – М.: Колос, 1984. – 332 с.
6. Димов Н., Иванов П. Использование сои в пищевой и кормовой промышленности // Международный агропромышленный журнал. – 1989. – № 5. – С. 144-147.

7. Бабич А.А. Соя – культура XXI века // Вестник с.-х. науки. – 1991. – № 7. – С. 27-37.

8. Лещенко А.К. Культура сои. – Киев: Наукова думка, 1978. – 236 с.

9. Ващенко А.П., Мудрик Н.В., Фисенко П.П. и др. Соя на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.

10. Никишин В.М. Результаты, проблемы и пути совершенствования семеноводства основных сельскохозяйственных культур в Дальневосточном регионе // Дальневосточный аграрный вестник. – 2012. – Вып. 3 (12). – С. 51-57.

11. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 3(15). – С. 8-11.

12. Гончаров П.А. Растениеводство и селекция растений в Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2009. – № 10. – С. 36-45.

13. Бурлака В.В., Пенчуков В.М., Скордерс Я.Я. Соя в северных районах Дальнего Востока. – Хабаровск, 1969. – 27 с.

14. Хасбиуллина О.И., Дега Л.А., Бутовец Е.С. Преимущества сортов сои селекции Приморского НИИСХ // Вестник Россельхозакадемии. – 2014. – № 6. – С. 40-41.

15. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 196 с.

16. Семена сельскохозяйственных растений. Методы определения качества. – Ч. 1.2: сб. Гостов. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 416 с.

17. Семена сельскохозяйственных растений. Сортвые и посевные качества. Общие технические условия: ГОСТ Р52325-2005. – Введ. 01.01.2006. – М.: Стандартинформ, 2005. – 19 с.

18. Золотницкий В.А. Соя на Дальнем Востоке. – Хабаровск, 1962. – 250 с.

19. Промышленное семеноводство: справочник / под ред. И.Г. Строны. – М.: Колос, 1980. – 286 с.

References

1. Enken V.B. Soya. – M.: Gos. izd-vo s.-kh. lit-ry, 1959. – 653 s.
2. Klyuchkin V.V., Pilyuk N.I. Svobodnye i svyazannye lipidy semyan soi // Maslozhirovaya promyshlennost. – 1965. – № 8. – S. 6-10.
3. Burlaka, V.V., Penchukov, V.P., Skoraders Ya.Ya. Soya v severnykh rayonakh Amurskoy oblasti. – Blagoveshchensk, 1971. – 95 s.

4. Kuzin V.F. *Vozdelyvanie soi na Dalnem Vostoke*. – Blagoveshchensk, 1976. – 246 s.
5. *Soya / pod red. Yu.P. Myakushko, V.F. Baranovskogo*. – M.: Kolos, 1984. – 332 s.
6. Dimov N., Ivanov P. *Ispolzovanie soi v pishchevoy i kormovoy promyshlennosti // Mezhdunarodnyy agropromyshlennyy zhurnal*. – 1989. – № 5. – S. 144-147.
7. Babich A.A. *Soya – kultura XXI veka // Vest. s.-kh. nauki*. – 1991. – № 7. – S. 27-37.
8. Leshchenko A.K. *Kultura soi*. – Kiev: Naukova dumka, 1978. – 236 s.
9. Vashchenko A.P. *Soya na Dalnem Vostoke / Vashchenko A.P., Mudrik N.V., Fisenko P.P. [i dr.]*; *Dalnauka*. – Vladivostok, 2010. – 435 s.
10. Nikishin V.M. *Rezultaty, problemy i puti sovershenstvovaniya semenovodstva osnovnykh selskokhozyaystvennykh kultur v Dalnevostochnom regione // Dalnevost. agrar. vest.* – Blagoveshchensk, 2012. – Vyp. 3 (12). – S. 51-57.
11. Alabushev A.V. *Sort kak faktor innovatsionnogo razvitiya zernovogo proizvodstva // Zernovoe khozyaystvo Rossii*. – 2011. – № 3 (15). – S. 8-11.
12. Goncharov P.A. *Rasteniyevodstvo i selektsiya rasteniy v Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki*. – 2009. – № 10. – S. 36-45.
13. Burlaka V.V., Penchukov V.M., Skroders Ya.Ya. *Soya v severnykh rayonakh Dalnego Vostoka*. – Khabarovsk, 1969. – 27 s.
14. Khasbiullina O.I., Dega L.A., Butovets E.S. *Preimushchestva sortov soi solektsii Primorskogo NIISKh // Vestnik Ros-selkhozakademii*. – 2014. – № 6. – S. 40-41.
15. *Metodika Gosudarstvennogo sor-toispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur*. – M.: Kolos, 1989. – Vyp. 2. – 196 s.
16. *Semena selskokhozyaystvennykh rasteniy. Metody opredeleniya kachestva. Ch. 1.2: sb. Gostov*. – M.: Izd-vo standartov, 1991. – 416 s.
17. *Semena selskokhozyaystvennykh rasteniy. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya: GOST R52325-2005*. – Vved. 01.01.2006. – M.: Standartinform, 2005. – 19 s.
18. Zolotnitskiy V.A. *Soya na Dalnem Vostoke*. – Khabarovsk, 1962. – 250 s.
19. *Promyshlennoe semenovodstvo: spravochnik / pod red. I.G. Strony*. – M.: Kolos, 1980. – 286 s.



УДК 634.75:631.526.32:632.112

Д.Б. Шокаева
D.B. Shokayeva

УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ К ЗАСУХЕ И ЕЕ СВЯЗЬ С СОДЕРЖАНИЕМ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВОДЫ В ЛИСТЬЯХ

DROUGHT RESISTANCE OF STRAWBERRY GENOTYPES AND ITS RELATION TO WATER CONTENT AND REDISTRIBUTION IN LEAVES

Ключевые слова: *Fragaria × ananassa Duch.*, селекция, сорт, отборная форма, водный стресс, вододерживающая способность, засухоустойчивость.

Земляника в Средней зоне России летом часто подвергается воздействию засухи. Сорты различаются по засухоустойчивости. Цель исследования – выяснить, чем кроме способности удерживать влагу, которой в основном были посвящены исследования раньше, обусловлены эти различия, и как степень повреждения различных генотипов связана с особенностями поведения. Во время засухи весовым методом, до и после высушивания, были определены содержание воды в листьях ряда сортов и отборных форм, степени и симп-

томы повреждений вегетирующих растений, особенности поведения. Растения каждого генотипа демонстрировали сходное поведение. Устойчивость к засухе зависела не только от способности ограничивать транспирацию и поддерживать высокое содержание воды в листьях (62,0% и выше), хотя сорта, растения которых быстро отдавали воду, повреждались раньше и сильнее. Форма Or 965-7-1 была способна переносить пониженное содержание воды в листьях (около 60,0%). Лучше других противостояли засухе сорта и формы с большим кустом и плотными листьями, поддерживавшие высокий уровень оводненности в листьях за счет нарушения роста, а также перераспределения части внутренней воды из нижних листьев в верхние – Сент Вильямс, Пандора, Or 967-9-15 и Or 975-12-72. Такие генотипы могут быть реко-