



УДК 633.34



А.А. Муратов, Ю.В. Оборская
A.A. Muratov, Yu.V. Oborskaya

СОРТОВАЯ СПЕЦИФИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ РОССИЙСКОЙ И КИТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИЙ

THE VARIETAL FEATURES OF CULTIVATING SOYBEAN BRED IN RUSSIA AND CHINA

Ключевые слова: соя, способ посева, всхожесть, выживаемость, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Амурская область обладает достаточными природными ресурсами, богатым научным потенциалом и передовой практикой, позволяющими увеличить производства соевого зерна, а в перспективе не только обеспечить полностью свои потребности в нём, но и экспортировать экологически чистую (не генетически модифицированную) сою по выгодным ценам. Экспериментальная часть работы проведена в 2010, 2012 гг. в ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет» на сортах сои российской и китайской селекции: Марината и Хэйхэ 38 соответственно. Посев проводили в III декаде мая, на глубину 4-5 см, с междурядьями 15 и 70 см. Площадь делянок 270 м², учетная площадь 200 м². Повторность четырехкратная, расположение делянок систематическое. Полевая всхожесть изучаемых сортов не зависела от способа посева и находилась практически на одном уровне: у сорта Марината – в среднем 93,8%, сорта – Хэйхэ 38 – 88,3%. Значительное влияние на данный показатель оказали сортовые особенности и погодные условия в весенний период. При рядовом способе посева (15 см) у обоих сортов наблюдалось увеличение площади листьев. При широкорядном способе посева (70 см) площадь листьев снижалась за счет уменьшения количества растений на единицу площади. При рядовом способе посева у растений изучаемых сортов отмечено высокое прикрепление нижних бобов (22,5-28,3 см). Максимальное количество бобов на одном растении у изучаемых сортов отмечено в варианте с шириной междурядий 70 см. Наибольшее их количество было сформировано растениями сорта Хэйхэ 38 – 31,8 шт. при широкорядном посеве, а наименьшее количество бобов было отмечено у сорта Марината – 9,4 шт. при рядовом способе посева. Наибольшую урожайность семян в среднем за два года исследо-

ваний показал сорт сои Хэйхэ 38 при широкорядном способе посева (2,52 т/га).

Keywords: soybean, planting technique, germinating capacity, survival rate, photosynthetic activity, crop yielding capacity.

The Amur Region has the sufficient natural resources, high scientific potential and advanced agricultural experience which altogether enable increasing soybean production, and ultimately not only meeting the regional demand, but also exporting ecologically clean (non-GM) soybean at favorable price. The experimental research was conducted over the 2010 to 2012 period at the Far East State Agricultural University; the soybean varieties of the Russian and Chinese breeding, Marinata and Haihe 38 respectively, were investigated. The varieties were planted in the 3rd ten-days of May to the depth of 4-5 cm with the row-spacing of 15 and 70 cm. The area of the plots was 270 sq. m with the accounting area of 200 sq. m. The replication was fourfold; the layout of the plots was systematic. The field germination of the studied varieties did not depend on the planting technique and it was virtually the same: the average for Marinata variety was 93.8%, while that for Haihe variety was 88.3%. The varietal features and weather conditions of the spring period affected greatly this index. When planted in rows, both varieties had larger leaf area. With wide-row planting (70 cm) the leaf area decreased due to fewer plants per area unit. Under row planting the varieties showed a high attachment of lower beans (22.5...28.3 cm). The maximum number of beans per plant of the studied varieties was found in the variants with 70 cm row-spacing. The greatest bean number was formed by the plants of Haihe 38 variety – 31.8 beans with wide-row planting. The least number of beans was found in Marinata variety – 9.4 beans when planting in rows. The greatest two-year average yield (2.52 t ha) was obtained from Haihe 38 soybean variety with wide-row planting.

Муратов Алексей Александрович, к.с.-х.н., доцент, Дальневосточный государственный аграрный университет. E-mail: aleksm2004@mail.ru.

Оборская Юлия Васильевна, к.с.-х.н., доцент, Дальневосточный государственный аграрный университет. E-mail: kafOZiR@mail.ru.

Muratov Aleksey Aleksandrovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Far East State Agricultural University. E-mail: aleksm2004@mail.ru.

Oborskaya Yuliya Vasilyevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Far East State Agricultural University. E-mail: kafOZiR@mail.ru.

Введение

Соя – уникальная и многозначимая культура. Эта культура обладает особой адаптивностью к различным условиям выращивания, произрастая на всех континентах нашей планеты в ареале от 60° ю.ш. до 60° с.ш., то есть на 2/3 географической части земли. Соя, являясь источником дешевого белкового питания, ценнейшим ингредиентом кормов, важнейшим компонентом многих фармацевтических препаратов и косметических средств, с успехом демонстрирует свою возрастающую социальную значимость.

Посевные площади сои в мире в 2013 г., по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), составили 111,3 млн га. За последние 10 лет они увеличились на 33,0%. В настоящее время самые большие посевные площади сои находятся в США (около 35-40% от мировых), Бразилии (20%), Аргентине (12%), Китае (12-13%) и Индии (8%) [1]. В Европе сосредоточено около 2% от общей площади мировых посевов сои, а в России – около 0,7-1%. Мировое производство сои растет более существенно, чем прирастают площади, что связано с увеличением урожайности культуры и внедрением передовых технологий в процесс её выращивания. Производство сои в мире в 2013 г. составило 276,4 млн т – это рекордный показатель, который за последние 20 лет вырос в 2,0 раза [2].

Китай является крупнейшим потребителем соевого зерна. По площади возделывания сои ведущие позиции занимают провинции Хэйлунцзян, Аньхуи, Хэнань, Ляонин.

Пашней в Хэйлунцзяне, граничащий с Амурской областью, занято около 40 млн га, из них площадь возделывания сои – 3,6 млн га, что составляет 9% от всех засеваемых площадей, валовый сбор составляет 6 млн т.

Из-за уменьшения международных цен на сою ее производство в Китае постепенно сокращается. Освобождающиеся площади засевают рисом и кукурузой. Хэйхэ теперь представляет собой самый большой район в Китае по удельному весу сои в структуре посевных площадей.

В Амурской области в 2014 г. соя возделывалась на площади 751 тыс. га, что составляет около 37% от общей площади посевов РФ. При этом посевная площадь, занятая соей в области в период с 2008 по 2014 гг., увеличилась почти в 2 раза. Таким образом,

Амурская область обладает достаточными природными ресурсами, богатым научным потенциалом и передовой практикой, позволяющими увеличить производства соевого зерна, а в перспективе не только обеспечить полностью свои потребности в нём, но и экспортировать экологически чистую (не генетически модифицированную) сою по выгодным ценам.

Наряду с выявлением наиболее оптимальных сроков посева и наиболее продукционной для плотности агроценоза большое значение для мобилизации потенциальной урожайности сорта имеет характер размещения растений на площади, зависящий от способа посева [3, 4]. Учитывая разнохарактерность реакции различных сортов на способ посева из-за морфофизиологических особенностей растений и нестабильность погодных условий по годам, возникает потребность в изучении этого агроприема для каждого нового сорта.

Целью работы является изучение влияния способов посева на рост и развитие сои российской и китайской селекции.

В задачи исследований входило изучение влияния способов посева на всхожесть и выживаемость растений сои, фотосинтетические показатели, урожай и его структуру.

Объекты и методика исследований

Экспериментальная часть работы проведена в 2010, 2012 гг. в ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет». Исследования проводили на сортах сои российской и китайской селекции: Марината и Хэйхэ 38 соответственно.

Метод исследований – полевой, лабораторный. Полевые опыты заложены согласно общепринятым требованиям, изложенным в работе Б.А. Доспехова (1985). Посев проводили в III декаде мая, на глубину 4-5 см, с междурядьями 15 и 70 см. Агротехника возделывания: зяблевая вспашка, культивация, внесение почвенного гербицида. Площадь делянок 270 м², учетная площадь 200 м². Повторность четырехкратная, расположение делянок систематическое. В полевых опытах проводили фенологические наблюдения в соответствии с методикой ГСИ [5]; подсчет полевой всхожести и густоты стояния растений перед уборкой [6]. Уборку проводили вручную – поделяночно, обмолот – на стационарной молотилке, с приведением к стандартной влажности (14%) и 100%-ной чистоте.

В лабораторных условиях определяли ряд биометрических показателей растительных образцов, которые отбирали с каждой из двух несмежных повторений всех вариантов опыта на площади 1 м². Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [7].

Результаты исследований

При конструировании агроценозов важно достигать их оптимальной плотности, чтобы гарантировать наибольшую продуктивность посевов с целью более полной мобилизации биопотенциала сорта.

Полевая всхожесть изучаемых сортов не зависела от способа посева и находилась практически на одном уровне (табл. 1). Значительное влияние на данный показатель оказали сортовые особенности и погодные условия в весенний период.

Семена сорта сои Марината российской селекции по жизнеспособности уступали семенам сорта сои Хэйхэ 38 китайской селекции. Возделывание последнего независимо от способа посева способствовало лучшей выживаемости растений ко времени уборки. Низкая выживаемость растений сорта Марината связана с меньшей приспособленностью к экстремальным условиям её возделывания, когда при избытке влаги происходило угнетение растений.

Согласно современной теории фотосинтетической продуктивности, один из основных показателей, определяющих урожай (биологический и хозяйственный), – площадь листовой поверхности ценоза в целом. Изучаемые способы возделывания сои повлияли на формирование листовой поверхности. Данные рисунка 1 свидетельствуют о том, что площадь листьев в зависимости от способа посева изменялась от 2,1 до 64,2 тыс. м²/га.

Таблица 1

Полевая всхожесть и выживаемость растений при различных способах посева, %

Способ посева	2010 г.		2012 г.		Средние значения	
	полевая всхожесть	выживаемость	полевая всхожесть	выживаемость	полевая всхожесть	выживаемость
Марината						
15 см	93,4	87,8	94,5	86,9	93,9	87,3
70 см	93,3	78,6	94,3	80,5	93,8	79,5
Хэйхэ 38						
15 см	86,6	94,7	88,4	95,0	87,5	94,8
70 см	88,3	94,3	90,1	94,9	89,2	94,6

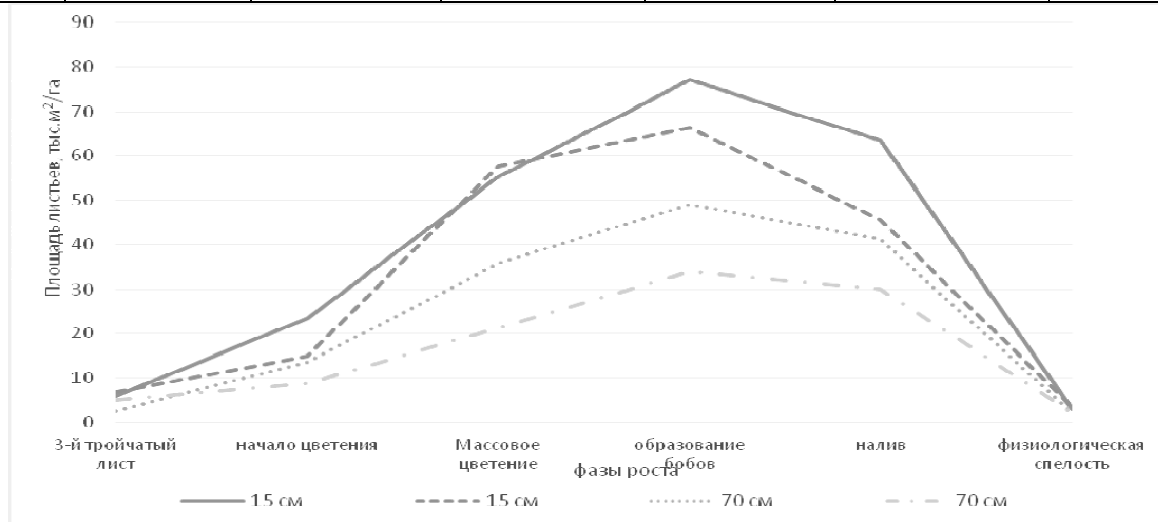


Рис. 1. Динамика роста растений при различных способах посева

Таблица 2

Влияние способов посева на чистую продуктивность фотосинтеза, г/м² в сут.

Способ посева	Фазы роста и развития					
	3-й тройчатый лист	начало цветения	массовое цветение	образование бобов	наливание	физиологическая спелость
Марината						
15 см	9,1	11,5	14,6	2,6	6,4	4,6
70 см	4,8	6,1	17,9	4,6	7,4	4,2
Хэйхэ 38						
15 см	7,7	11,0	9,5	1,8	3,5	2,4
70 см	8,4	12,0	13,8	4,5	4,5	2,6

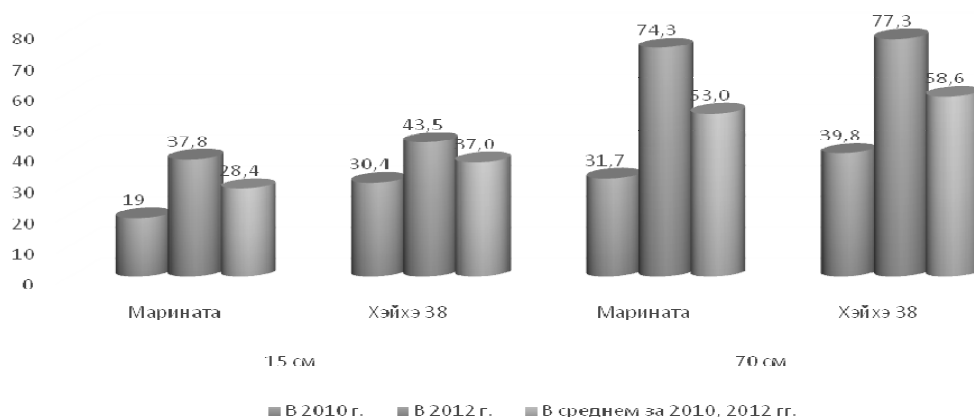


Рис. 2. Влияние способов посева на продуктивность одного растения, т/га

Таблица 3

Урожайность семян сои при различных способах посева, т/га

Сорт (фактор А)	Ширина междурядья, см (фактор В)		Средняя по фактору А
	15	70	
Марината	2,24	2,39	2,31
Хэйхэ 38	2,49	2,52	2,51
Средняя по фактору В	2,37	2,45	2,41
HCP _A =0,07; HCP _B =0,07; HCP=0,21			

При рядовом способе посева (15 см) у обоих сортов наблюдалось увеличение площади листьев. При широкорядном способе посева (70 см) площадь листьев снижалась, за счет уменьшения количества растений на единицу площади.

У растений сои сорта Хэйхэ 38 при рядовом способе посева отмечена наибольшая площадь листьев.

В первоначальный период развития растений, в период интенсивного роста вегетативной массы до фазы образования бобов, у изучаемых сортов отмечен наибольший показатель продуктивности фотосинтеза (табл. 2). В последующие фазы чистая продуктивность фотосинтеза снижалась, так как происходило увеличение площади листьев, и вследствие чего наблюдалось уменьшение интенсивности освещения посевов.

Структура урожая изучаемых сортов сои в большей степени зависела от климатических изменений условий года. Тепловой режим и количество осадков вегетационного периода по годам довольно резко изменялись, при этом их среднесуточные показатели существенно не отличались. Эти изменения в определенных фазах формирования генеративных органов и налива семян существенно повлияли на параметры структуры урожая: число растений к уборке, бобов и семян в бобе, масса семян с растения и др.

При рядовом способе посева у растений изучаемых сортов отмечено высокое прикрепление нижних бобов (22,5-28,3 см). При широкорядном способе посева у растений сорта сои Марината в 2010 г. зафиксировано наименьшее значение высоты прикрепления нижнего боба (12 см), характеризующееся

оптимизацией густоты стояния растений на 1 м² и неравномерностью выпадения осадков.

Условия года также повлияли на высоту прикрепления нижнего боба. В 2012 г. данный показатель снизился на 7,0-20,5% по сравнению с 2010 г. Таким образом, высота прикрепления нижних бобов у обоих сортов сои при рядовом способе посева была на 3,3-9,6 см выше, чем при широкорядном.

Максимальное количество бобов на одном растении у изучаемых сортов отмечено в варианте с шириной междурядий 70 см, что объясняется лучшими условиями питания и формированием большего числа ветвей, следовательно, способствует большему нарастанию бобов и семян на растении.

Наибольшее их количество было сформировано растениями сорта Хэйхэ 38-31,8 шт. при широкорядном посеве, а наименьшее количество бобов было отмечено у сорта Марината – 9,4 шт. при рядовом способе посева.

В среднем за годы исследований количество бобов с одного растения изменялось от 14,1 до 24,1 шт., при этом их большее количество формировалось в варианте с сортом Хэйхэ 38. При рядовом способе посева у изучаемых сортов формировалось меньшее количество ветвей, а также меньшее количество бобов.

При выращивании сои на зерно основным критерием оценки сортов является зерновая продуктивность посева.

Количество семян с одного растения не показывает точной картины продуктивности, так как одно и то же количество семян может иметь различную массу. Масса семян с растения является одним из основных элементов

структуры урожая, определяющих семенную продуктивность, которая увеличивается при благоприятных условиях созревания, способствующих удлинению вегетационного периода.

Таким образом, в среднем за годы исследований наиболее продуктивные растения сформировал сорт Хэйхэ 38 при ширококрядном способе посева (рис. 2).

Условия года тоже повлияли на продуктивность растений. Так, у обоих сортов наиболее продуктивные растения были получены в 2012 г. В 2010 г., в котором большая часть осадков выпала в первой половине лета, наблюдалось некоторое снижение их продуктивности.

Таким образом, выявлено, что наиболее благоприятные условия для формирования структуры урожая у обоих сортов складываются при посеве ширококрядным способом с междурядьями 70 см.

Для отдельно взятого растения увеличение площади питания и улучшение за счёт этого освещенности позволили повысить его семенную продуктивность. Вместе с тем условия для максимальной продуктивности отдельного растения и ценоза как системы не совпадают.

Наибольшую урожайность семян в среднем за два года исследований показал сорт сои Хэйхэ 38 при ширококрядном способе посева (табл. 3). Снижение урожайности при таком же способе посева у сорта сои Мариата объясняется затянувшимся периодом вегетации и увеличением количества морозобойных семян к моменту уборки.

В среднем за годы исследования наибольшая урожайность семян была сформирована растениями сои сорта Хэйхэ 38 (2,51 т/га), при $НСР_{05}=0,07$. При сравнении средней урожайности по способу посева установлено, что изучаемые сорта положительно отзывались на ширококрядный способ посева в сравнении с рядовым.

Таким образом, достоверно установлено, что для получения высоких уровней урожайности культуры важно не только проводить сортовой подбор, но и правильно конструировать агроценоз за счет оптимальной плотности посева.

Библиографический список

1. Соя – основная сельскохозяйственная культура Амурской области [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства Амурской области [Официальный сайт]. URL: <http://agroamur.ru/4/4.html>.
2. Мировой рынок соевых бобов: производство, экспорт, импорт, динамика цен. Агроромышленные рынки. Государственное регулирование АПК. [Электронный ресурс] // Экспертно-аналитический центр агробизнеса [Официальный сайт]. URL: <http://ab-centre.ru/articles/mirovoy-rynok-soevyh-bobov-proizvodstvo-soevyh-bobov-eksport->

soevyh-bobov-import-soevyh-bobov-dinamika-cen-na-soevye-boby (дата обращения: 01.12.2014).

3. Алиев Д.А., Акперов З.И. Фотосинтез и урожай сои. – М.; Баку: ИК «Родник», 1995. – 128 с.

4. Русаков В.В., Алябьева А.А., Медведев Ю.В. Продуктивность фотосинтеза сои при разных способах питания азотом // Вопросы повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур в Амурской области. – Благовещенск, 1980. – С. 70-76.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федина. – М.: Калининская областная типография управления издательств, полиграфии и книжной торговли Калининского облисполкома, 1985. – Вып. 1. – 269 с.

6. Кудрявцева А.А. Методика и техника постановки полевого опыта на стационарных участках. – М., 1959. – 222 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.

References

1. Soya – osnovnaya sel'skokhozyaistvennaya kul'tura Amurskoi oblasti [Elektronnyi resurs] // Ministerstvo sel'skogo khozyaistva Amurskoi oblasti [Ofits. sait]. URL: <http://agroamur.ru/4/4.html>.

2. Mirovoi rynek soevykh bobov: proizvodstvo, eksport, import, dinamika tsen. Agropromyshlennye rynki. Gosudarstvennoe regulirovanie APK. [Elektronnyi resurs] // Ekspertno-analiticheskii tsentr agrobiznesa [Ofits. sait]. URL: <http://ab-centre.ru/articles/mirovoy-rynok-soevyh-bobov-proizvodstvo-soevyh-bobov-eksport-soevyh-bobov-import-soevyh-bobov-dinamika-cen-na-soevye-boby> (data obrashcheniya: 01.12.2014).

3. Aliev D.A., Akperov Z.I. Fotosintez i urozhai soi. – M.; Baku: IK «Rodnik», 1995. – 128 s.

4. Rusakov V.V., Alyab'eva A.A., Medvedev Yu.V. Produktivnost' fotosinteza soi pri raznykh sposobakh pitaniya azotom // Voprosy povysheniya plodorodiya pochv i urozhainosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Amurskoi oblasti. – Blagoveshchensk, 1980. – S. 70-76.

5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur / pod red. M.A. Fedina. – M.: Kalininskaya oblastnaya tipografiya upravleniya izdatel'stv, poligrafii i knizhnoi trgovli Kalininskogo oblispolkoma, 1985. – Vyp. 1. – 269 s.

6. Kudryavtseva A.A. Metodika i tekhnika postanovki polevogo opyta na statsionarnykh uchastkakh. – M., 1959. – 222 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (5-e izd.). – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.