

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА СОРТА СОИ ВОРОНЕЖСКАЯ 31

Г.Г. Голева, доктор сельскохозяйственных наук

В.И. Пушкарева, кандидат сельскохозяйственных наук

Д.Е. Дворникова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

e-mail: golevavetryak@yandex.ru, ni4ka18@yandex.ru

Т.П. Федулова, доктор биологических наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

e-mail: biotechnologiya@mail.ru

А.Д. Голев, кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

e-mail: Golev.Alexandr2014@mail.ru

***Аннотация.** Представлены результаты исследований по оценке влияния приемов агротехнологии на морфобиологические признаки сорта сои Воронежская 31. Установлено, что изучаемые факторы оказывали достоверное влияние на высоту прикрепления нижнего боба, число зерен, продуктивность и урожайность. При увеличении нормы высева повышалась высота прикрепления нижнего боба при одновременном снижении числа зерен на растениях, продуктивности и коэффициента размножения семян.*

***Ключевые слова:** норма высева, способ посева, масса семян, число семян, коэффициент размножения, урожайность.*

Одним из факторов повышения эффективности аграрного производства является сорт, генетический потенциал которого определяет его продуктивность. При правильном ведении семеноводства он сохраняет свои урожайные свойства в течение многих поколений. Несмотря на это, у большинства сельскохозяйственных культур рекомендовано проводить сортообновление каждые 4 года. Этот процесс невозможен без хорошо налаженной системы первичного семеноводства, главной задачей которого является поддержание биологических и хозяйственно-ценных признаков сорта [4]. Сорт, как любой биологический объект, характеризуется специфической реакцией на условия вегетации, которые определяются не только природно-климатическими факторами, но и технологией выращивания [1, 2, 3]. В связи с этим особое значение имеет сортовая агротехника, которая позволяет наиболее эффективно реализовать генетический по-

тенциал [5]. Исходя из этого, тема данного исследования, посвященная изучению влияния приемов агротехнологии на морфобиологические признаки сорта сои Воронежская 31, является актуальной.

Цель исследования заключалась в оценке влияния нормы высева и способа посева на морфобиологические признаки сорта сои Воронежская 31.

Задачей изучения было проведение анализа достоверности влияния исследуемых факторов на морфобиологические признаки сои, а также оценка воздействия приемов агротехники на ее урожайность.

Исследования проводили в 2019–2021 гг. в селекционно-семеноводческом севообороте кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии Воронежского ГАУ в лесостепной зоне Воронежской области. Объект изучения – растения сои сорта Воронежская 31. Агротехника в полевом опыте – общепринятая для ЦЧР. Предшественник – озимая пшеница. Закладку опыта, учеты и наблюдения, лабораторно-сноповой анализ растений проводили по методическим указаниям Госсортоиспытания (Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1983) и Посыпанова (Методы изучения биологической фиксации азота воздуха, 1991). Статистическую обработку данных вели с помощью пакета Statistica 6.1. Учетная площадь делянки – 33 м², размещение – систематическое, повторность – трехкратная. Опыт – двухфакторный: 1 фактор – норма высева, 2 фактор – способ посева.

Схема опыта:

1. Норма высева – 400 тыс. шт/га, посев – рядовой, ширина междурядья – 15 см;



Таблица 1. Оценка влияния нормы высева и способа посева на урожайность и ее элементы (по данным дисперсионного анализа)

Фактор	SS	p	SS	p	SS	p	SS	p	SS	p
	Высота прикрепления нижнего боба		Число семян растения		Масса 1000 семян		Масса семян растения		Урожайность	
Год	2281	0,00	31072	0,00	183984	0,00	10,6	0,24	310,6	0,00
Норма высева	5020	0,00	119651	0,00	419	0,28	1917	0,00	140,1	0,00
Способ посева	376	0,00	1084	0,05	800	0,09	28,4	0,02	34,1	0,04
Год × норма высева	1905	0,00	4176	0,00	1134	0,14	124	0,00	18,6	0,46
Год × способ посева	201	0,00	5137	0,00	542	0,51	102,8	0,00	7,2	0,84
Норма высева × способ посева	607,9	0,00	5988,5	0,00	107,2	0,96	113,4	0,00	152,4	0,00
Год × норма высева × способ посева	158,3	0,12	1978,7	0,21	1165,9	0,53	62,4	0,04	150,2	0,00

Примечание 1. Величина уровня значимости $p < 0.05$ свидетельствует о достоверном влиянии фактора. SS — среднее значение суммы квадратов отклонения, используемое в дисперсионном анализе. Примечание 2. Таблица составлена на основании собственных исследований.

2. Норма высева — 400 тыс. шт/га, посев — широко-рядный с шириной междурядья 45 см;

3. Норма высева — 400 тыс. шт/га, посев — ленточный, ширина междурядья — 15 × 30 см;

4. Норма высева — 600 тыс. шт/га, посев — рядовой, ширина междурядья — 15 см;

5. Норма высева — 600 тыс. шт/га, посев — широко-рядный с шириной междурядья 45 см;

6. Норма высева — 600 тыс. шт/га, посев — ленточный, ширина междурядья — 15 × 30 см;

7. Норма высева — 800 тыс. шт/га, посев — рядовой, ширина междурядья — 15 см;

8. Норма высева — 800 тыс. шт/га, посев — широко-рядный с шириной междурядья 45 см

9. Норма высева — 800 тыс. шт/га, посев — ленточный, ширина междурядья — 15 × 30 см.

В ходе проведенных исследований было установлено, что все изучаемые факторы, то есть норма высева и способ посева, оказывали достоверное влияние на высоту прикрепления нижнего боба и урожайность семян сои (табл. 1).

Значимого влияния на число семян с растения не оказывал фактор «способ посева», на массу семян растения — фактор «год». В то же время, на крупность семян ни один из факторов кроме фактора «год» достоверно не повлиял.

Изменчивость высоты прикрепления нижнего боба обусловлена не

только условиями вегетации, но и вариантами опыта. Так, в 2019 г. величина этого признака изменялась от 14,9 см в сплошном посеве с нормой 400 тыс. шт/га до 22,1 см с нормой высева 800 тыс. шт/га; в 2020 г. —

Таблица 2. Хозяйственно-биологические признаки сои в зависимости от нормы высева и способа посева

Способ посева	Норма высева, тыс. шт/га								
	400			600			800		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Высота прикрепления нижнего боба, см									
Рядовой	14,9	13,5	13,8	17,4	15,6	15,5	22,1	25,6	17,6
Широко-рядный	16,4	14,8	15,2	19,9	22,6	17,9	20,7	25,9	16,5
Ленточный	16,6	15,8	15,1	18,8	22,2	16,9	20,7	25,6	16,2
Число семян растения, шт.									
Рядовой	75,4	85,4	67,7	47,4	65,0	52,3	29,6	42,2	42,3
Широко-рядный	63,5	73,8	68,8	37,7	52,7	56,2	34,4	44,8	50,1
Ленточный	58,0	74,9	71,0	42,0	60,3	55,6	30,2	51,4	49,1
Масса 1000 семян, г									
Рядовой	147,0	115,1	118,1	149,4	115,9	118,3	149,4	116,8	117,3
Широко-рядный	147,9	114,0	119,0	149,6	112,2	120,3	152,6	115,8	116,6
Ленточный	141,5	110,4	120,4	147,2	114,9	113,6	147,8	115,5	117,4
Масса семян растения, г									
Рядовой	11,25	9,84	7,95	7,08	7,50	6,20	4,42	4,94	4,94
Широко-рядный	9,39	8,44	8,15	5,60	5,90	6,74	5,22	5,18	5,85
Ленточный	8,26	8,30	8,53	6,24	6,90	6,31	4,43	5,94	5,75
Урожайность семян, ц/га									
Рядовой	19,8	15,9	19,9	13,8	18,5	23,9	22,9	17,7	22,9
Широко-рядный	16,8	18,4	23,4	22,9	17,8	23,8	18,4	17,5	22,5
Ленточный	15,8	16,9	20,8	21,5	17,9	22,3	25,2	23,1	26,4
Коэффициент размножения семян									
Рядовой	33,7	34,5	42,1	15,4	26,6	33,7	19,2	18,9	24,4
Широко-рядный	28,4	40,3	49,2	25,5	26,4	33,0	15,1	18,9	24,1
Ленточный	27,9	38,3	43,2	24,3	26,0	32,7	21,3	25,0	28,1

от 15,5 до 25,9 см; в 2021 г. — от 13,8 см до 17,9 см (табл. 2).

Результатами полевых опытов установлено, что ежегодно с повышением нормы высева высота прикрепления нижнего боба у растений сои увеличивалась. Разница между вариантами разного способа посева была не столь значительной. Это подтверждается и данными дисперсионного анализа, в соответствии с которыми наибольшее влияние на этот признак оказывает фактор «норма высева». В вариантах с низкой нормой высева первый боб закладывался на высоте не менее 13 см.

Одним из основных элементов продуктивности растений сои является число семян с растения, на изменчивость которого наибольшее достоверное влияние оказывала норма высева (табл. 1). С ее увеличением ежегодно отмечалось снижение озерненности растений (табл. 2).

При использовании рядового способа посева в агроценозах с меньшей плотностью растений (400 и 600 тыс. шт/га) отмечена тенденция формирования большего числа зерен. В загущенных же посевах их было сформировано меньше. В среднем по опыту большей озерненностью характеризовались растения посевов с низкой нормой высева.

Важным элементом продуктивности сои является крупность зерен. По нашим данным, на величину этого признака достоверное влияние оказывали только условия вегетации (табл. 1). Значительные различия между вариантами опыта (до 11 г) мы отмечали лишь в 2019 г., когда семена характеризовались высокой массой 1000 зерен. В остальные годы варианты опыта по этому признаку различались незначительно (1–2 г) (табл. 2). В отношении этого элемента продуктивности определенную закономерность установить не удалось. Можно только отметить тенденцию формирования более крупного зерна в вариантах опыта с нормой высева 400 и 600 тыс. шт/га при использовании сплошного и широкорядного способов посева.

Было отмечено снижение продуктивности растений с увеличением нормы высева (табл. 2). Причем, в посевах меньшей плотности (400 и 600 тыс. шт/га) в 2019–2020 гг. самыми продуктивными были растения сои в вариантах сплошного способа посева, а в загущенных — они были мало продуктивны.

Интегральным показателем оценки результатов исследований является урожайность, на величину которой изучаемые факторы оказывали достоверное влияние (табл. 1). В зависимости от варианта опыта она изменялась: в 2019 г. — от 13,8 до 25,2 ц/га, в 2020 г. — от 15,9 до 23,1 ц/га и в 2021 г. — от 19,9 до 26,4 ц/га.

Таблица 3. Оценка достоверности различий между вариантами опыта по урожайности (по данным дисперсионного анализа)

Номер варианта	Номер варианта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2019 г.									
1		0,11	0,03	0,00	0,09	0,37	0,10	0,44	0,01
2	0,11		0,58	0,14	0,00	0,01	0,00	0,40	0,00
3	0,03	0,58		0,33	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
4	0,00	0,14	0,33		0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
5	0,09	0,00	0,00	0,00		0,43	0,98	0,02	0,23
6	0,37	0,01	0,00	0,00	0,43		0,44	0,10	0,05
7	0,10	0,00	0,00	0,00	0,98	0,44		0,02	0,22
8	0,44	0,40	0,17	0,03	0,02	0,10	0,02		0,00
9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,23	0,05	0,22	0,00	
2020 г.									
1		0,15	0,58	0,13	0,27	0,24	0,31	0,35	0,00
2	0,15		0,40	0,96	0,74	0,78	0,68	0,62	0,01
3	0,58	0,40		0,37	0,60	0,57	0,66	0,72	0,00
4	0,13	0,96	0,37		0,70	0,74	0,64	0,58	0,02
5	0,27	0,74	0,60	0,70		0,96	0,93	0,87	0,01
6	0,24	0,78	0,57	0,74	0,96		0,89	0,83	0,01
7	0,31	0,68	0,66	0,64	0,93	0,89		0,93	0,00
8	0,35	0,62	0,72	0,58	0,87	0,83	0,93		0,00
9	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	
2021 г.									
1		0,07	0,66	0,03	0,04	0,21	0,11	0,17	0,00
2	0,07		0,16	0,76	0,83	0,55	0,81	0,62	0,11
3	0,66	0,16		0,09	0,10	0,41	0,24	0,35	0,00
4	0,03	0,76	0,09		0,93	0,37	0,58	0,43	0,19
5	0,04	0,83	0,10	0,93		0,41	0,64	0,48	0,17
6	0,21	0,55	0,41	0,37	0,41		0,72	0,91	0,03
7	0,11	0,81	0,24	0,58	0,64	0,72		0,81	0,07
8	0,17	0,62	0,35	0,43	0,48	0,91	0,81		0,04
9	0,00	0,11	0,00	0,19	0,17	0,03	0,07	0,04	

Примечание 1. В таблице представлены значения уровня значимости P , величина которого менее 0,05 свидетельствует о достоверном различии между вариантами опыта

Ежегодно достоверно высокой урожайностью характеризовались посева высокой плотности (табл. 2, 3).

При ускоренном размножении семян важен такой показатель, как коэффициент размножения. При закладке семеноводческих питомников необходимо отбирать большое число элитных растений. Поэтому надо использовать такие технологические приемы, которые способствуют увеличению числа зерен растений, что позволит быстрее наращивать объем производимых семян. В процессе экспериментов нами установлено, что с увеличением нормы высева коэффициент размножения семян снижался (табл. 2).



Влияние способа посева зависело от условий года. Так, в 2019 г. наибольшие значения были отмечены в вариантах с нормой высева 400 тыс. шт/га при использовании рядового способа, 600 тыс. шт. — широкорядного и ленточного способов, 800 тыс. шт. — ленточного способа посева. В 2020–2021 гг. в разреженных посевах наибольший коэффициент размножения установлен в широкорядных посевах. При использовании нормы высева 600 тыс. шт/га различие между вариантами практически отсутствовало. В посевах высокой плотности лучшие результаты получены при использовании ленточного способа посева. Во всех вариантах опыта в 2020 и 2021 гг. отмечены одинаковые тенденции. Отклонение данных 2019 г. от установленных закономерностей можно объяснить нетипичными для нашей зоны метеоусловиями, когда осадков выпало намного больше среднесезонных значений, что и повлияло на результаты опытов.

Проведенные исследования убедительно доказывают необходимость разработки сортовой агротехники, приемы которой позволяют значительно увеличивать не только урожайность сорта сои, но и коэффициент размножения семян, что способствует увеличению рентабельности сельскохозяйственного производства.

При ведении первичного семеноводства сои мы рекомендуем использовать пониженную норму высева (400 тыс. шт/га) с использованием рядового способа посева, что позволяет значительно увеличить коэффициент размножения семян.

Список использованной литературы

1. Голева, Г.Г. Изменчивость числа продуктивных узлов растений сои (*Glicinia Max L.*) при различных нормах вы-

сева и способах посева / Г.Г. Голева, В.И. Пушкарева, С.Н. Селявкин, В.Д. Новгорова, А.Д. Голев // Труды Кубанского ГАУ. - 2021. - № 91. - С. 71-76.

2. Голева, Г.Г., Влияние агротехнических приемов на урожайные свойства семян сои / Г.Г. Голева, С.Н. Селявкин, Т.Г. Вашенко, В.И. Пушкарева, Д.Е. Дворникова, А.Г. Лезарев // Келлеровские чтения: Мат. Нац. научно-практ. конф., посвященной 145-летию со дня рождения академика Б.А. Келлера и 130-летию профессора Б.М. Козо-Подольского. - Воронеж, 2020. - С. 225-230.

3. Муратов, А.А. Сортовая специфика возделывания сои российской и китайской селекций / А.А. Муратов, А.А., Оборская Ю.В // Вестник Алтайского ГАУ. - 2015. - № 6 (128). - С. 59-63.

4. Новохатин, В.В. Научное обоснование первичного и элитного семеноводства зерновых культур / В.В. Новохатин // Достижения науки и техники АПК. - 2018. - Т.32. - № 9. - С. 40-47.

5. Скворцова, Ю.Г. Особенности ведения первичного семеноводства озимой мягкой пшеницы / Ю.Г. Скворцова, Т.И., Фирсова, Н.Г. Черткова, Г.А. Филенко // Зерновое хозяйство России. - 2020. - № 5(71). - С. 80-85.

Improving the techniques of primary seed production of soybean variety Voronezhskaya 31

G.G. Goleva, V.I. Pushkareva, D.E. Dvornikova, T.P. Fedulova, A.D. Goley

Summary. The results of research of the evaluation of the influence of agrotechnology techniques on the morphobiological features of the soybean variety Voronezhskaya 31 are presented. It was found that the studied factors had a significant effect on the attachment height of the lower bean, the number of plant grains, productivity and yield. With an increase in the seeding rate, the height of attachment of the lower bean increased while simultaneously reducing the number of grains on plants, productivity and seed multiplication coefficient.

Key words: rate of sowing, method of sowing, mass of seeds, number of seeds, multiplication coefficient, yield.

ИНФОРМАЦИЯ

Селекционно-семеноводческий центр в Липецке

На Петербургском международном экономическом форуме губернатор Липецкой области И. Артамонов и генеральный директор ГК «Агротек» Н. Грушко заключили соглашение о создании промышленного комплекса по селекции, семеноводству и производству семенного материала. Размер инвестиций составит 1,5 млрд руб.

По плану объем производства семян составит 30000 т в год и более. Это будет зависеть от экономического климата, потребностей рынка внутри РФ и за ее пределами.

Проект ориентирован на развитие селекции, семеноводства и производства семян сои, гороха, пшеницы, ржи. Вся цепочка технологического процесса (от момента приемки семенного материала до последующего складирования и хранения) будет реализована на территории завода.

Рядом строят складской комплекс, который станет работать как центральный узел. Отсюда будут поставлять не только семенной материал, но и различные виды удобрений и средств защиты растений. Клиенты смогут получить всю необходимую продукцию, что облегчит задачи, связанные с логистикой и поиском надежных поставщиков.

Детализированный бизнес-план проекта согласован со всеми участниками команды. Риски и возможности просчитаны и оценены экономически. Сейчас проходит согласование и доработка проектной документации, проводится ревизия мощностей, которые целесообразно использовать для

строительства селекционно-семеноводческого комплекса и применять для выращивания зернобобовых культур.

Идет поиск надежных поставщиков, компаний-подрядчиков, которые занимаются промышленным строительством, проектированием и инжинирингом. Уже подобрано новое оборудование, которое будет отвечать всем технологическим требованиям, и обеспечит бесперебойный цикл производства продукции.

Аргументом в пользу осуществления работы над проектом по строительству селекционно-семеноводческого комплекса стали и широкие возможности в части кредитования и дополнительного финансирования. Они были предоставлены банками, с которыми группа компаний «Агротек» активно сотрудничает. За счет дополнительного финансирования удается ускорить реализацию проекта. В текущей экономической ситуации оперативность ведения проектов, связанных со сферой сельского хозяйства, более чем актуальна.

Липецк выбран для строительства селекционно-семеноводческого комплекса потому, что это центр РФ с благоприятными климатическими условиями, которые оптимальны для выращивания зернобобовых культур, рядом находятся зоны для размножения семян – Воронежская, Рязанская, Белгородская, Курская и Пензенская области.

Согласование всех вопросов происходит в оперативном режиме, коммуникация выстроена на высшем уровне, никакие бюрократические барьеры не выстраиваются. Агро-XXI