

клемом, что в конечном итоге привело к снижению урожая семян и его посевных качеств. Энергия и всхожесть семян февральского срока посева и посадки рассады составили соответственно лишь 42—52 и 64—68%.

Такая же закономерность продуктивности растений получена и по срокам посадки фотостимулированной рассады. Сокращение периода вегетации по сравнению со сроками посева сопровождается снижением продуктивности растений в 2—3 раза, кроме октябрьского срока посадки, когда урожайность семян снижается более чем в 6 раз.

Таким образом, проведенными исследованиями установлена возможность выращивания двух поколений селекционного материала сои в условиях искусственного климата в осенне-зимне-весенний период как для раннеспелых сортов типа Ранняя 10, так и для среднеспелых типа Комсомолка. Это позволит сократить сроки выведения новых высокопродуктивных сортов и эффективно использовать дорогостоящую полезную площадь теплицы.

СЕМЕНОВЕДЕНИЕ, КАЧЕСТВО СЕМЯН И СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ

По содержанию запасных веществ семена условно подразделяют на три группы: крахмалистые, белковые и масляные (Каменский, 1931; Кулешов, 1963). Майер, Поляков-Майбер (Maуer, Poljakoff-Maуber, 1975) классифицируют семена бобовых на белковые и масляные, считая, что семена сои в равной мере могут быть отнесены к одной из указанных групп. В. Крокер и Л. Бартон (1955) семена сои относят к группе масляных.

Содержание в семенах сои около 40% белков обуславливает очень интенсивное их набухание; при этом значительно увеличивается длина семян, изменяется их форма от кругло-овальной до почковидной. По данным И. Н. Гальченко (1947), процесс поглощения воды семенами заканчивается в основном через сутки. К этому периоду оводненность семян достигает предельной величины, превышая их исходную массу примерно в 1,5 раза. Автор указывает на несколько большую водопоглотительную способность мелких семян по сравнению

с крупными. При влажности почвы 30% НВ семена начинают прорасть. Однако наиболее интенсивно и дружно они прорастают при влажности 60—70%. При этом минимальное содержание воды в семенах близко к 100% по отношению к их первоначальной массе.

По данным В. Н. Степанова (1948), температура 8—10°C минимальна для прорастания семян сои, 10—11°C — для появления всходов. Оптимальная температура 15—20°C, ее повышение до 25—30°C приводит к заметному снижению полевой всхожести. По способности прорасть в условиях низких положительных температур наблюдаются внутрисортные и сортовые различия, которые, по мнению И. Н. Гальченко (1948), следует использовать для создания новых форм, менее требовательных к температуре в период появления всходов. Семена сои прорастают в широком диапазоне реакции среды — от рН 1 до рН 13. Наиболее благоприятной реакцией в этот период является среда с рН от 5 до 9 (Севастьянова, 1976).

Семена сои (без учета «твердых») не имеют периода послеуборочного дозревания и уже на начальных фазах формирования, через 25 дней после начала плодообразования, довольно энергично прорастают. К этому времени в семенах содержится более 70% влаги. По мере созревания влажность семян снижается и к 40—42-дневному возрасту влаги в них содержится 35—40%. Известно, что при таком уровне влажности происходит коагуляция белковых коллоидов и поступление сухих веществ в семена прекращается. Дальнейшее снижение оводненности семян многих сельскохозяйственных культур, в том числе семян сои, происходит вследствие естественного высыхания под воздействием внешних факторов (Прокофьев и др., 1981). Таким образом, по содержанию влаги критический период у семян сои наступает к 40—42-дневному возрасту. К этому времени стабилизируются масса 1000 семян, их удельная масса, а энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть достигает максимальных значений (табл. 37).

По урожайности в год испытания и урожайности в потомстве семена сои, убираемые через 40—42 дня от начала плодообразования, равноценны семенам, убираемым на 15—25 дней позднее. Достоверное снижение урожайности наблюдается только при посеве семенами 25—35-дневного возраста.

37. Посевные качества и урожайность семян сои в зависимости от степени их зрелости (ВНИИМК, 1968—1970 гг.)

Возраст семян от начала плодобразования, дни	Масса 1000 шт., г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %		Урожайность в по-томстве	Разница в урожайности
			лабораторная	полевая		
					ц/га	
25—28	92,2	85	92	77	11,3	—1,1
30—35	111,1	86	92	76	10,9	—1,5
40—42	118,8	91	97	88	12,4	0
48—50	121,1	90	96	84	12,2	—0,2
56—68	120,4	92	97	89	12,0	—0,4
НСР ₀₅ , ц/га					0,8—1,0	

Семена сои в сильной степени подвержены механическим повреждениям. По данным ВНИИМК (1972—1974 гг.), при обмолоте семян влажностью менее 10 или более 20° травмированных семян в партии бывает 48,7—54,9%, наименьшие повреждения (10,2%) наблюдаются при влажности семян около 14%.

Отрицательное влияние травмирования семян в первую очередь сказывается на одном из важнейших показателей качества — всхожести. Глубокие трещины на семядолях, значительные повреждения в области корешка снижают лабораторную всхожесть семян на 40% и более, а полевая всхожесть при этом снижается еще значительнее (Чалый, 1975; Чернецкая, 1975). Лабораторная и полевая всхожести находятся в положительной зависимости между собой и отрицательно связаны с числом семян, имеющих серьезные повреждения семенных оболочек. Однако по числу семян с поврежденными семенными оболочками нельзя с уверенностью предсказать величину показателя полевой всхожести (Luedders, Burgis, 1979)

Травмирование семян создает благоприятные условия для интенсивного развития на них грибной инфекции, подавляющей синтез жизненно необходимых при прорастании семян соединений и снижающей тем самым их жизнеспособность. В лабораторных условиях такие семена могут хорошо прорасти, тогда как полевая всхожесть у них, как правило, резко снижается, что приводит к изреженности посевов и существенному снижению урожая (табл. 38).

38. Урожайность сои в зависимости от степени травмирования семян (ВНИИМК, 1972—1974 гг.)

Процент поврежденных семян	Полевая всхожесть		Урожайность семян	Разница в урожайности
	всходы, %	масса 100 сухих растений, г		
5	73	24,5	16,4	—1,1
10	68	23,8	15,4	—2,1
15	66	20,7	15,9	—1,6
20	58	21,5	15,4	—2,1
Интактные НСР ₀₅	78	25,5	17,5	0
				1,2 ц/га

Один из радикальных приемов снижения отрицательного действия травмирования семян — их протравливание, которое, по данным И. И. Чалого (1978), следует проводить за 4—5 месяцев до посева, т. е. почти вслед за уборкой. Преимущество протравливания свежесобраных семян заключается в том, что в этом случае значительно снижается вредное действие грибной инфекции, проникающей во внутренние ткани семян при их хранении. Из препаратов, рекомендуемых для этих целей, лучшим считается ТМТД — 4 г на 1 кг семян (табл. 39). На положительный эффект заблаговременного обеззараживания семян сои, способствующего существенному повышению их полевой всхожести и урожайности, указы-

39. Влияние сроков обеззараживания на посевные качества семян сои и урожайность (ВНИИМК, 1972—1974 гг.)

Сроки обеззараживания семян (ТМТД, 4 г/кг)	Зараженность микрофлорой	Энергия прорастания	Всхожесть, %		Урожайность	Разница в урожае
			лабораторная	полевая		
За 4—5 месяцев до посева	33,1	96	97	69	18,1	2,3
Перед посевом	44,4	97	98	63	17,3	1,5
Контроль (без протравливания)	77,1	90	96	57	15,8	—
НСР ₀₅						1,3 ц/га

вают также А. И. Коноплев (1977), В. М. Конечный, И. Чехов (1980).

Определенная роль в снижении травмирования семян сои отводится сорту. Как отмечает М. С. Кузьмин (1979), при комбайновой уборке семена нового сорта ВНИИС 1 повреждаются в меньшей степени по сравнению с семенами сорта Амурская 310.

В процессе хранения непротравленные семена с сильно поврежденными оболочками быстро теряют всхожесть, особенно при повышенной их влажности и в условиях сравнительно высокой температуры.

Семена сои представлены большим разнообразием по форме, величине, окраске; их абсолютная масса колеблется от 38 до 520 г (Минкевич, Борковский, 1952). По годам масса 1000 семян изменяется также значительно. По данным сортоучастков Амурской области, между массой семян и урожайностью отдельных сортов наблюдается сильная положительная корреляция, порядка $0,68 \pm 0,05$ — $0,74 \pm 0,09$, тогда как для некоторых сортов она менее тесная или отсутствует вообще. Однако при этом было установлено, что при посеве самыми крупными семенами урожай снижается (Волошина, 1973). Тем не менее результаты более поздних исследований указывают на эффективность и экономическую целесообразность посевов сои полновесными крупными и средними семенами (Чехов, 1979).

В процессе выращивания и уборки необходимо принимать все меры для получения здорового семенного материала. Это является основным условием сохранения качества семян до посева. Не менее важна при этом их влажность. Н. Н. Кулешов (1963) указывает, что влажность семян сои при хранении не должна превышать 14%. Такое содержание воды в них устанавливается в условиях относительной влажности воздуха 75%. При 65% равновесная влажность семян сои соответствует 12,5%, которая, по мнению И. Г. Строны (1966), является критической. Подтверждением последнего служат данные Л. Холмена (1950), показывающие, что через 15 месяцев хранения в центре насыпи влажность семян сои повысилась с 12 до 24%. Рейпер и Феннел (Rarep, Fennell, 1965) установили, что при хранении семян сои с влажностью 12—12,5% уже развивается *Aspergillus restrictus*, снижающий жизнеспособность семян.

Имеются сведения о благоприятном хранении семян

сои при низких отрицательных температурах. По данным Тул (Тоole, 1946), при влажности 9% и температуре —10°С семена сои не теряли всхожесть в течение 10 лет.

Правильная оценка семенного материала в значительной степени зависит от выполнения требований стандартов, предъявляемых к методам определения качества, в первую очередь к отбору образцов семян для анализа (ГОСТ 12036—66). В соответствии с нормами этого стандарта размер контрольной единицы для семян сои составляет 250 ц. От этого количества отбирается образец массой 1 кг для определения таких показателей, как физическая чистота семян, энергия прорастания, всхожесть, жизнеспособность, позволяющих судить о полноценности семенного материала. Посевные качества семян сои должны отвечать требованиям ГОСТ 9669—75 (табл. 40).

40. Требования к посевным качествам семян сои (ГОСТ 9669—75)

Класс семян	Содержание семян основной культуры (не менее), %	Содержание семян других растений на 1 кг (не более), шт.	
		всего	в том числе сорных растений
1	98	10	5
2	95	15	5
3	92	25	15

Продолжение

Класс семян	Содержание семян (% не более), пораженных		Всхожесть не менее, %	Влажность не более, %
	фузариозом	семядольным бактериозом		
1	5	10	90	14
2	5	10	85	14
3	5	10	80	14

Изучение во ВНИИМК в течение многих лет динамики прорастания семян позволило для лабораторных ус-

ловий объективно охарактеризовать морфологически нормальные и ненормальные проростки сои, а в полевых условиях установить их хозяйственную неравноценность (Севастьянова, 1972). Использование рисунков и руководства по описанию проростков повысило точность анализов на всхожесть, облегчило их проведение в государственных семенных инспекциях.

Исследованиями также установлено, что при определении всхожести можно использовать более удобный и простой метод проращивания семян сои в рулонах из фильтровальной бумаги по сравнению с проращиванием их в песке. Приведенные в таблице 41 данные показывают, что энергия прорастания и всхожесть семян при проращивании указанными двумя способами существенно не различаются.

41. Энергия прорастания и всхожесть семян сои в зависимости от метода проращивания (ВНИИМК, Шепетина и др., 1978 г.), %

Показатели качества семян	Песок, ГОСТ 12038—66 (100 шт.)	Фильтровальная бумага, увлажне- ние до 75—80% (50 шт.)
Энергия прорастания	78,1	78,1
НСР ₀₅	1,7	1,7
В том числе семян 1-го класса	94,1	92,4
2-го >	87,0	89,0
3-го >	81,6	81,6
Некондиционные семена	62,8	60,2
Всхожесть	82,9	82,0
НСР ₀₅	1,6	1,6
В том числе семян 1-го класса	91,8	91,0
2-го >	75,0	77,5
3-го >	76,6	75,5
Некондиционные семена	57,4	57,2

Установлена целесообразность проведения анализов на всхожесть не только в условиях переменной температуры (20—30°C), как предусмотрено действующим стандартом, но и при постоянной температуре (25°C). Зарубежные исследователи большое значение придают оценке качества семян сои по силе их начального роста, применяя для этой цели методы прямого проращивания семян в оптимальных условиях с одновременной классификацией проростков по мощности развития, холодное про-

ращивание, искусственное старение, тетразолный метод и др. (Тао, 1978; Vanlich, Kulik, Garisson, 1979).

Имеющиеся литературные сведения по этому вопросу указывают на более тесную связь силы роста семян сои с полевой всхожестью по сравнению с лабораторной. Для прогнозирования полевой всхожести Вэнлич и Кулик (1979) предлагают определять не менее трех лабораторных показателей качества семян.

Установление и применение обязательных норм и правил семенного контроля направлены на выполнение основной цели стандартизации — улучшение качества сельскохозяйственной продукции.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕМЕНОВОДСТВА

Семеноводство — одно из важных звеньев высокой культуры земледелия. Основные задачи семеноводства сои — размножение семян, улучшение их качества и полный переход на сортовые посевы семенами районированных и перспективных сортов.

Наиболее благоприятными зонами (Степанова, 1972) для семеноводства сои в европейской части СССР являются обеспеченные влагой районы Северного Кавказа, Украины, Молдавии и Грузии. Довольно высокие и устойчивые урожаи семян этой культуры можно также получать на поливных землях Нижнего Поволжья (Астраханская, Волгоградская и Саратовская области), в южных областях Украины (Крымская, Одесская, Николаевская, Херсонская области), на Северном Кавказе и в республиках Средней Азии.

В европейской части нашей страны районировано свыше 30 сортов сои. Семеноводство их включает производство высококачественных семян, сохранение сортов в чистоте, поддержание и улучшение урожайных и других ценных породных качеств семенного материала. Это осуществляется своевременной сортосменой и сортообновлением.

Сорта сельскохозяйственных культурных растений в процессе их возделывания теряют свои ценные свойства и качества, уменьшается их урожайность вследствие биологического засорения, расщепления, снижения устойчивости к болезням и механического засорения семенами других сортов и культур. Особого внимания требуют