

Литература

1. Михайлов В.Г., Фартушняк А.Т., Травянко Д.А. и др. Направления и методы селекции сои в Украинском НИИ земледелия// Селекция, семеноводство и технология возделывания сои. - Тбилиси, 1983. - С. 103-109.

2. Сичкарь В.И., Луговой А.П. Характер корреляционных связей между элементами продуктивности у сои// Биология, селекция и генетика сои. - Новосибирск, 1986. - С. 92-100.

3. Мякушко Ю.П. Вопросы повышения урожая и улучшения химического состава семян сои// Биология и возделывание сои. - Владивосток, 1971. - С. 151-158.

4. Шевченко Н.С. Изучение исходного материала для селекции сои в условиях восточной части левобережной степи УССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Харьков, 1969.

5. Кузнецов С.И., Врочинский М.В. Влияние среды на изменчивость содержания жира и белка маньчжурских соевых бобов// Вестник Маньчжурии. - Харбин, 1934.-№ 1.

УДК 573.6:631.52:633.853.52

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ СОИ НА ФОТОПЕРИОДИЗМ И ТЕМПЕРАТУРУ

**В.И. Клюка, Н.Е. Гвоздикова, ВНИИМК,
А.Я. Ала, ВНИИ сои**

Введение

Соя относится к числу сельскохозяйственных растений, чувствительных к изменению экологических условий, поэтому при создании сортов необходимо проводить оценку потребности селекционных образцов к температурным условиям, продолжительности светового дня (фотопериода) и другим факторам. Проведение части этой работы в контролируемых условиях фитотрона позволяет значительно интенсифицировать селекционный процесс. Фитотронный метод позволяет изучить влияние как отдельных факторов внешней среды, так и их

сочетание на рост и развитие растений сои, а также моделировать условия природно-климатических зон возделывания сои.

Известно, что среди факторов внешней среды, влияющих на рост и развитие растений, первостепенное значение имеют свет и температура. Поэтому оценку сортообразцов сои мы начали с изучения влияния именно этих факторов.

Наличие сортов сои с минимальными требованиями к теплу, особенно в начальные фазы роста и развития растений, позволит решать целый ряд важных хозяйственно-экономических задач: расширение ареала культуры, лучшее использование зимне-весенних запасов влаги, более раннюю уборку и т.д. Однако, как отмечает В.Б. Енкен (1959), соя относится к числу теплолюбивых культур и особенно требовательна она к теплу в период прорастания семян и появления всходов. Для получения всходов необходима минимальная температура 8...10°C, достаточной считается температура 15...18°C, а оптимальной 20...22° С.

Материал и методика

Объектом исследований были межвидовые гибриды, полученные во ВНИИ сои. Работа проводилась в фитотроне ВНИИМК. Для исследований использовались американские климатические камеры или шкафы фирмы «Шерер», в которых автоматически поддерживался заданный фототермический режим. В качестве источников искусственного оптического излучения применялись лампы «Сильвания», имеющие максимумы в фиолетово-синей (400...440 нп) и оранжево-красной (550...600) областях спектра. Освещенность во всех вариантах опытов поддерживалась на оптимальном для светокультуры сои уровня порядка 20...25 клк.

Фотопериодические условия в камерах в соответствии с задачами эксперимента были различными. Изучалось влияние 14-, 16- и 18-часового дня на рост, развитие и продуктивность сортообразцов сои. Температурный режим в камерах изменялся в зависимости от продолжительности освещения. В темное время суток температура воздуха была 20°C, а в светлый период повышалась до 25° С.

Всхожесть и прорастание семян изучалось под влиянием круглогодичного воздействия температурой 8, 10 и 12°C. В качестве кон-

троля использовался стандартный вариант - 25° днем и 20° ночью при 16-часовом фотопериоде.

Для выращивания растений сои использовалась почва с экспериментальных полей института, которая относится к выщелоченным малогумусным черноземам, обладающим высоким потенциальным плодородием. Кроме того, при набивке вегетационных сосудов (вместающих 10 кг абсолютно сухой почвы) вносились минеральные удобрения из расчета 0,4 г азота, 0,3 г фосфора и 0,2 г калия (по действующему началу на 1 кг абсолютно сухой почвы). Влажность почвы во всех опытах поддерживалась на уровне 70% от полной влагоемкости. В сосудах одновременно выращивалось по 2 растения.

При проведении исследований в течение вегетации проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, учитывалось накопление сухого вещества, продуктивность растений и качество урожая. Коэффициент хозяйственной годности (к хоз) определялся отношением массы семян к биологическому урожаю. Повторность в опытах 7...10-кратная, в таблицах приводятся данные в среднем на 1 растение. Всхожесть и прорастание семян изучали лабораторным методом (в рулонах из фильтрованной бумаги) и в ящиках с почвой. Одновременно в рулоны и ящики закладывалось по 50 семян, повторность четырехкратная. В ящиках семена сои заделывались в почву на глубину 5 см.

Результаты и обсуждения

При определении лабораторной всхожести семян сои в рулонах из фильтровальной бумаги была установлена прямая зависимость энергии прорастания и всхожести семян сои от температурной среды (табл. 1).

В температурных условиях +8°С прорастание семян отмечено только на десятый день, причем реакция сортов не была однозначной: наименее требовательным к температуре оказался сортобразец линия 41 ДЯ-1 x КЗ-571 - проросло 22% семян, наиболее теплолюбивым - сортобразец линия 3 Садовый x КТ-156 - проросло только 6% семян. При повышении температуры на 2°С отмечена существенная активизация ростовых процессов. Уже на седьмой день проросло значительное количество семян, при этом лидировал также сортобразец линия 41: на седьмой день число проростков составляло 84%, а на 10-день - 92%.

Таблица 1

Влияние температурных условий на всхожесть семян

Температура, °С	Проросло семян, шт./%			Длина проростка*, мм
	3-й день	7-й день	10-й день	
Сорт Зейка				
8	-	-	5/10	5
10	37/77	44/88		14
12	47/94	49/98		25
25/20 (контроль)	50/100			30
Линия 3 Садовый х КТ 156				
8	-	-	3/6	6
10	33/66	43/86		15
12	48/98	48/96		17
25/20 (контроль)	49/98			24
Линия 41 ДЯ-1 х К3571				
8	-	-	11/22	7
10	42/84	46/92		16
12	45/90	48/96		22
25/20 (контроль)	50/100			24

* Длина проростка изменялась в последний день проращивания: на 3-й день при температуре 25/20°, на 7-й день при температуре 12 и 10°С, на 10-й день при температуре 8°С.

Выявленная закономерность подтвердилась и в специально поставленных опытах, в которых семена сои высевались по 50 штук в ящики на глубину 5 см (табл. 2). В условиях температуры 8°С всходы не появились в течении 30 дней. При температуре 10°С взошло на 7-й день 14% семян сортообразца линия 3 Садовый х КТ-156, 26% семян сортообразца линии 41 ДЯ-1 х К3 571 и 18% сорта Зейка.

Таким образом, подтвердился факт большей холодостойкости семян сои сортообразца линия 41 ДЯ-1 х К3-571 и способности к прорастанию при температуре 10°С. Полученные данные могут быть использованы в селекционной практике в направлении снижения требований сортов сои к теплу в период прорастания семян.

Известно, что из числа масличных культур соя является одним из наиболее чувствительным к изменению светового режима.

Таблица 2

Влияние температурных условий на всхожесть семян

Температура, °С	Всхожесть семян, шт./%		
	На 3-й день	На 7-й день	На 10-й день
Сорт Зейка			
8	-	-	-
10	-	9/18	17/34
12	42/84	43/86	43/86
25/20 (контроль)	50/100	50/100	50/100
Линия 3 Садовый x КТ 156			
8	-	-	-
10	2/10	7/14	21/42
12	14/28	18/36	27/54
25/20 (контроль)	50/100	50/100	50/100
Линия 41 ДЯ-1 x КЗ 571			
8	-	-	-
10	-	13/26	38/76
12	38/76	42/84	43/86
25/20 (контроль)	50/100	50/100	50/100

Так, например, в исследованиях О.Н. Сухаревой (личное сообщение) по сорту Комсомолка при 14-часовом ежесуточном освещении вегетационный период составил всего 80 дней в то время как при 16-часовом фотопериоде через 108 дней наступила только фаза плодообразования, а за 125 дней вегетации на растениях сформировались лишь единичные бобы. В отчетном году мы также провели исследования фотопериодической реакции. Изучалось влияние трех различных по продолжительности периодов освещения в суточном цикле: 14, 16 и 18 часов.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что изучаемые сортообразцы не отличаются ярковыраженной фотопериодической реакцией. Наступление отдельных фаз развития, а также продолжительность вегетации по вариантам опыта отличалась на 2...12 дней (табл. 3).

Таблица 3

Наступление основных фенологических фаз развития растений сои в зависимости от продолжительности фотопериода

Фотопериод, час	Количество дней от всходов до			
	1-го тройчатого листа	начало цветения	начало плодообразования	созревания
Сорт Зейка				
14	6	21	24	58
16	8	23	28	62
18	8	25	29	70
Линия 3 Садовый х КТ-156				
14	5	21	25	57
16	6	22	25	65
18	6	22	27	69
Линия 41 ДЯ-1 х КЗ-571				
14	6	21	23	63
16	7	27	29	68
18	8	29	32	70

Начиная с 1...2 тройчатого листа, у растений по вариантам начали проявляться различия по высоте и габитусу, а в конечном итоге и по продуктивности (табл. 4).

Таблица 4

Влияние фотопериодов на рост, развитие и продуктивность сои

Фотопериод, час	Высота растения, см	Количество		Воздушно-сухая масса, г		Хоз., %
		бобов	семян	всего растения	в т.ч. семян	
Сорт Зейка						
14	44	21	34	15	6	40
16	68	25	48	19	8	42
18	96	33	65	29	13	45
Линия 3 Садовый х КТ-156						
14	67	12	20	12	4	33
16	79	22	37	15	6	40
18	98	28	44	27	8	30
Линия 41 ДЯ-1 х КЗ-571						
14	66	19	25	15	5	33
16	78	24	39	17	7	41
18	79	38	69	29	13	45

С увеличением продолжительности ежесуточного освещения закономерно возрастает высота растений, интенсивность накопления сухой вегетационной массы, количество образовавшихся бобов и семян в них. Семенная продуктивность растений в условиях 18-часового фотопериода более чем в два раза превышает урожай семян с одного растения в условиях 14-часового дня. В то же время содержание пигментов в листьях в условиях 18-часового дня несколько ниже, чем при других фотопериодах.

В этой связи приведем также сопутствующие сведения по определению азотфиксации опытных растений в фазу начала плодообразования. Правда, данные эти нельзя считать достоверными, так как из-за ограниченных возможностей (чтобы не снизить достоверность показателей семенной продуктивности) нам удалось проанализировать состояние растений (2) одного сосуда с варианта. Результаты представлены в таблице 5.

Любопытно, что в условиях 18-часового фотопериода у двух сортообразцов отмечено увеличение числа образовавшихся клубеньков и содержания в них леглобина. Полученные данные по азотфиксирующей деятельности растений в условиях 18-часового дня хорошо согласуются с повышенной урожайностью сои в этих условиях.

Таблица 5

Показатели азотфиксирующей способности сои под влиянием фотопериодов

Фотопериод, час	Количество клубеньков	Масса клубеньков, мг	Содержание леглобина
Сорт Зейка			
14	3	8,3	0,03660
16	-	-	-
18	23	119,0	0,35235
Линия 3 Садовый х КТ-156			
14	2	16,9	0,06565
16	-	-	-
18	2	14,0	0,04425
Линия 41 ДЯ-1 х КЗ-571			
14	-	-	-
16	6	22,2	0,0576
18	13	112,25	0,48755

Однако не подтверждают литературных сведений о наличии прямой коррелятивной зависимости между содержанием левоглобина в клубеньках и количеством хлорофилла в листьях. В нашем опыте содержание пигментов, в том числе хлорофиллов «а» и «в» в условиях 18-часового освещения было ниже, чем в других вариантах (табл. 6).

Необходимо отметить также, что семена, выращенные во всех трех фотопериодических условиях эксперимента, отличаются кондиционностью и высокими посевными качествами. Энергия прорастания и всхожесть семян на уровне 98...100%.

Фотопериодические условия выращивания сои не оказывают влияния на кондиционность семенного материала. Энергия прорастания и всхожесть семян составляет 98...100%.

Таким образом, проведенные исследования позволили нам сделать следующие выводы:

1. Сортообразец линия 41 ДЯ-1 x КЗ-571 отличается пониженными требованиями к температуре среды в период прорастания. На седьмой день после посева при температуре 8°C прорастает свыше 20%, а при температуре 10°C - свыше 80%.

Таблица 6

Содержание пигментов в листьях сои в зависимости от фотопериодических условий выращивания (в мг/г сырых листьев)

Фотопериод, час	Хлорофилл	В т.ч. хлорофилл «А»	Хлорофилл «Б»	Каротиноиды	Сумма пигментов
. Сорты Зейка					
14	3,0	2,3	0,7	1,4	4,4
16	3,1	2,4	0,7	1,3	4,4
18	2,0	1,6	0,4	1,0	3,0
Линия 3 Садовый x КТ-156					
14	3,7	2,8	0,9	1,7	5,4
16	3,8	2,9	0,9	1,8	5,6
18	3,1	2,4	0,7	1,5	4,6
Линия 41 ДЯ-1 x КЗ-571					
14	4,4	3,4	1,0	2,1	6,5
16	4,4	3,3	1,1	2,1	6,5
18	2,6	1,9	0,7	1,1	3,7

2. Изучаемые сортообразцы линия 3, линия 41 и сорт Зейка относятся к короткодневным формам, но не обладают ярковыраженной фотопериодической реакцией. В условиях 16-и 18-часового дня вегетационный период изучаемых сортообразцов удлиняется на 2...12 дней по сравнению с 14-часовым фотопериодом.

3. Увеличение продолжительности светового периода суток от 14 до 18 часов способствует росту продуктивности растений, увеличению количества образовавшихся на корнях клубеньков и содержания в них леглобина. Содержание пигментов в листьях (хлорофиллов а, в и каротиноидов) одновременно снижается.

4. Фотопериодические условия выращивания сои не оказывают влияния на кондиционность семенного материала. Энергия прорастания и всхожесть семян составляет 98...100%.

Литература

Енкен В.Б. Соя. М., 1959, 631 с.

УДК 633.853.52

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ

Г.П. Ефимова, Б.И. Ющенко, Н.Б. Царгасова, ВНИИ сои

Сложные погодно-климатические и разнообразные почвенные условия Амурской области усложняют задачи по ежегодному получению стабильных и высоких урожаев сои. Поэтому при возделывании сои в Приамурье на первый план выходит экологическая пластичность сортов сои в ее агрономическом содержании, т.е. способность генотипа формировать высокий урожай хорошего качества в различных почвенно-климатических условиях и адекватно отзываться на улучшение агротехники возделывания и на факторы интенсификации (1).

Известно, что в основе районирования, размещения видов и сортов в наиболее благоприятных для реализации их потенциальной продуктивности почвенно-климатических условиях, заложен меха-