

УДК 632.651:633.34

Ли Хунпэн,
Л.К. Дубовицкая,
И.Б. Кожушко

ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ СОИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К СОЕВОЙ ЦИСТООБРАЗУЮЩЕЙ НЕМАТОДЕ

Соя на Дальнем Востоке является главной технической культурой. Она выделяется среди других культур универсальностью использования и имеет большое хозяйственное значение. В РФ посевная площадь сои в 2006 г. составила 849,4 тыс. га. Это на 18,8% выше аналогичного показателя 2005 г. Наибольшие площади засеяны соей в Дальневосточном федеральном округе - 511,7 тыс. га (на 3,9% больше, чем в 2005 г.). В Амурской области, несмотря на сравнительно благоприятные почвенно-климатические условия для ее возделывания, средняя урожайность остается крайне низкой и составляет 0,7-0,9 т/га.

Важнейшими факторами, ограничивающими рост урожайности этой культуры, являются вредные организмы (болезни и вредители). Особую вредность в условиях Амурской области представляют: соевая цистообразующая нематода, септориоз, пероноспороз и соевая плодожорка.

Соевая цистообразующая нематода (*Heterodera glycines*) считается опасным паразитом для сои, в зараженной земле уменьшает урожайность сои на 10-30%, а в сильно зараженной до 70-90%. Этот паразит в 1899 г. на северо-востоке Китая был впервые обнаружен русским ученым А.А. Ячевским. В настоящее время в провинции Хэйлунцзян площадь зараженной пашни нематодой составляет около 670 тыс. га, из-за чего произошло снижение урожайности сои на 20-30%, в отдельных случаях — на 70-80% [8]. В Амурской области очаги соевой нематоды впервые были обнаружены в 1973 г. В настоящее время данный паразит выявлен во всех соесеющих районах. В Китае в борьбе с этим паразитом используют химические меры, т.е. протравливание семян сои, в России обязательным мероприятием по борьбе с нематодой является введение севооборота.

По данным ряда исследователей в борьбе с соевой нематодой наиболее рациональным является интегрированный метод борьбы, в котором ведущее место отводится возделыванию устойчивых сортов сои. Отсутствие нематодоустойчивых сортов сои определило задачу в отборе устойчивых форм сои из мировой коллекции ВИР, среди селекционного материала научных учреждений Дальнего Востока, научно-исследовательского института сельского хозяйства Хэйхэ (КНР) с целью рекомендации их для включения в селекционный процесс в качестве исходного материала на нематодоустойчивость. Некоторые восприимчивые сорта и сортообразцы сои в производстве не вызывают уменьшения урожайности, так как они характеризуются толерантностью.

Основополагающим фактором в формировании урожая является процесс фотосинтеза. Вся биомасса растений на 90-95% состоит из органических веществ, образующихся в результате поглощения лучистой энергии солнца листьями растений. Урожай определяется в основном размерами и продуктивностью фотосинтеза [1, 2]. Поэтому изучение влияния нематоды на фотосинтез для выяснения механизма устойчивости сои к соевой цистообразующей нематоды и для использования фотосинтетических показателей на толерантность к ней имеют большое значение.

Исследования по выявлению устойчивых к соевой цистообразующей нематоды сортообразцов сои проводили на экспериментальном участке Дальневосточного государственного аграрного университета. Вегетационно-полевые испытания проведены по методике Н.И. Корсакова, Л.Е. Гловой, Л.Г. Щелко и др. [4]. Статистическую обработку проводили по Б.А. Доспехову [3]. Изучалось 20 сортообразцов и сортов сои. Растения выращивали в поли-

этиленовых перфорированных мешках, наполненных почвой в количестве 3,5 кг на один мешок, вкопанных в траншею на глубину 25-30 сантиметров [1, 4, 5, 6]. Фотосинтетические показатели определяли по методу Ничипоровича [7].

За два года исследований (2005-2006 гг.) было проанализировано 22 сорта и сортообразца сои на нематодостойчивость из коллекции ВНИИ сои, ДальНИИСХ, Китая, районированных и перспективных сортов сои Амурской области на искусственном фоне заражения (табл. 1).

На первом этапе исследований в 2005 г. инвазионная нагрузка составляла 20 цист/3,5 кг почвы, на втором этапе в 2006 году нагрузка была увеличена до 40 цист/3,5 кг почвы.

Образцы сои, которые в 2006 г. показали свою устойчивость к соевой цистообразующей нематоды не ниже 3 баллов, изучаются в 2007 г. (на третьем этапе) с инвазионной нагрузкой 60 цист паразита на 3,5 кг почвы (Амурская 2026, 2029, 2031, 2034, 2044, 2056, 2072; Хэйхэ 4, 7, 8, 9, 14, 18, 19). Остальные образцы сои (Амурская 2030, 2060, 2063; Хэйхэ 3, 5, 6, 13, 17) за два года исследований оказались средневосприимчивыми и восприимчивыми к нема-

тоде и будут исключены из исследования. В 2005-2006 гг. районированные и перспективные сорта сои Амурской области были исследованы на устойчивость к соевой цистообразующей нематоды по коэффициенту размножения паразита в почве (табл. 2).

Коэффициент размножения у относительно устойчивых сортов Вега и Гармония составляет от 1,2 до 1,4. Слабовосприимчивые сорта Соер 4 и Закат (с баллом заражения 3) имеют КР, соответственно, от 2,1 до 2,2. Самый высокий коэффициент размножения отмечен у восприимчивого сорта Смена и сильно восприимчивого сорта сои ВНИИС-1 от 3,0 до 3,5.

При изучении влияния инвазии соевой цистообразующей нематоды на фотосинтетические показатели сортов Хэйхэ 14 и Соната выявлено, что у незараженных соевой нематодой растений они были выше, в сравнении с зараженными (табл. 3). В фазе 3-го тройчатого листа площадь листьев у зараженных растений была несколько выше, чем у незараженных, а затем значительно повысилась к фазе цветения (рис. 1, 2). Этот факт объясняется универсальной реакцией растительной ткани сои на внедрение паразита посредством усиления дыхания.

Таблица 1

Восприимчивость сортообразцов сои из Амурской и Китайской селекции к соевой нематоды

Название сортообразцов	2005 г.		2006 г.	
	кол-во цист на 100 г/почвы	балл заражения	кол-во цист на 100 г/почвы	балл заражения
Амурская 2026	2	1	4	1
Амурская 2029	0	0	4	1
Амурская 2031	7	2	10	2
Амурская 2030	7	2	15	3
Амурская 2034	4	1	9	2
Амурская 2044	2	1	7	2
Амурская 2056	3	1	8	2
Амурская 2060	9	2	23	4
Амурская 2063	6	2	12	3
Амурская 2072	6	2	7	2
Хэйхэ 4	5	1	4	1
Хэйхэ 5	1	1	32	4
Хэйхэ 6	9	2	46	4
Хэйхэ 7	5	2	8	2
Хэйхэ 8	9	2	0	0
Хэйхэ 9	4	1	3	1
Хэйхэ 13	5	1	99	5
Хэйхэ 14	10	2	7	2
Хэйхэ 18	3	1	3	1
Хэйхэ 19	4	1	1	1

У сорта сои Хэйхэ 14 в фазу цветения чистая продуктивность фотосинтеза снизилась на 1,7 г/м² в сутки. В среднем за два года исследований по двум сортам российской и китайской селекции установлено, что при заражении растений соевой цистообразующей нематодой значительно снизилась площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал (ФСП), а также чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) (табл. 3). Площадь листовой поверхности у сорта сои Соната в фазу цветения и бобообразования на незараженном соевой нематодой участке была выше на 3,38 и 1,67 тыс. м²/га соответственно (рис. 2).

Изучение влияния инвазий нематодой сортов сои Хэйхэ 14 и Соната показало, что значительных отличий по количеству бобов и высоте растений между зараженными и незараженными вариантами

не отмечено. Масса 1000 семян у незараженных сортов сои была выше на 20,5-32,3% по сравнению с контролем.

Таблица 2
Оценка сортов сои на устойчивость к нематоды по коэффициенту размножения (2005-2006 гг.)

Название сорта	Коэффициент размножения (КР)	
	2005 г.	2006 г.
Соната	1,0	0,9
Вега	1,1	1,2
Гармония	1,2	1,4
Луч надежды	1,9	2,0
Соер 4	1,9	2,1
Закат	2,0	2,2
Даурия	2,1	2,5
Смена	2,5	3,0
ВНИИС-1	3,0	3,5

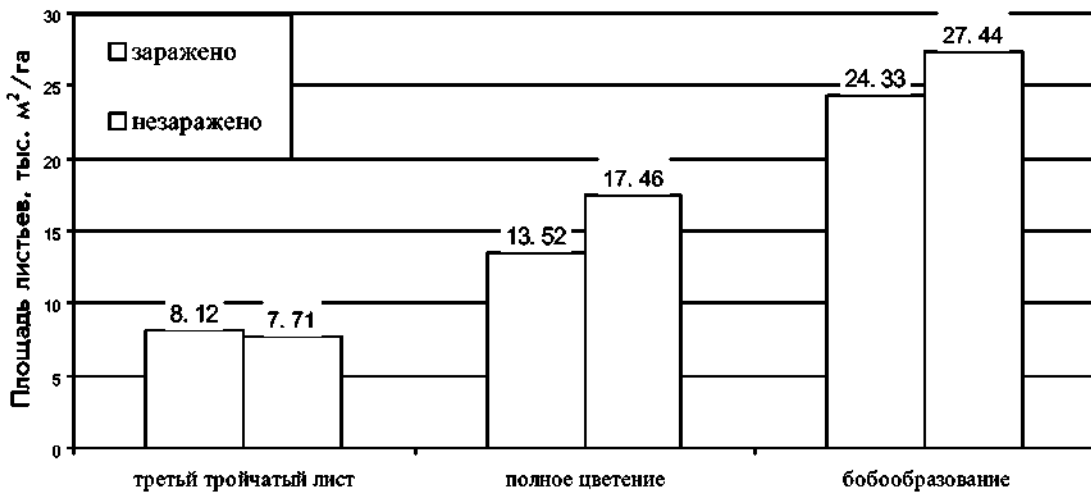


Рис. 1. Площадь листьев сорта ХэйХэ-14 в разные фазы развития сои (2005-2006 гг.)

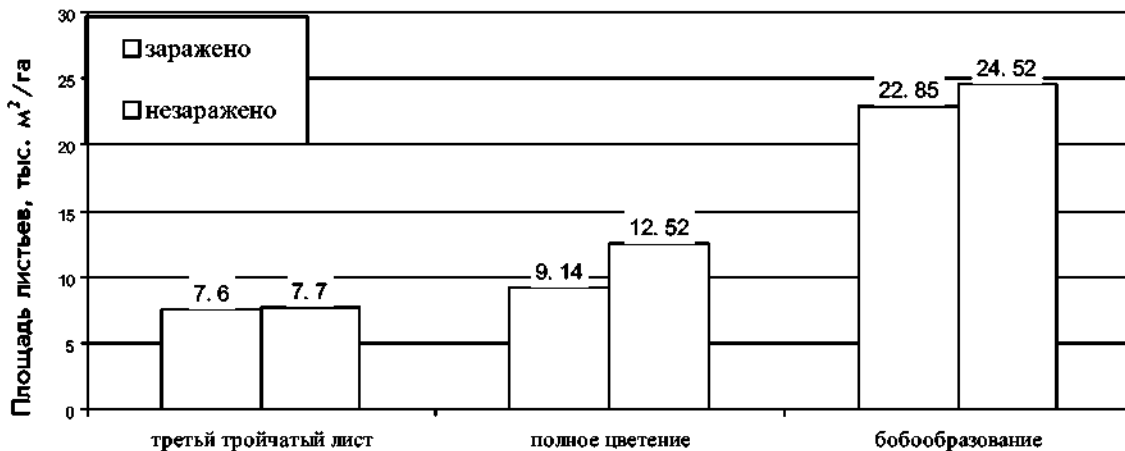


Рис. 2. Площадь листьев сорта Соната по трем фазам роста сои (2005-2006 гг.).

Таблица 3

Влияние нематоды на фотосинтетические показатели у сортов Хэйхэ 14 и Соната (2005-2006 гг.)

Варианты		Фаза развития	ФСП, тыс. м ² · дни/га	ЧПФ, г/(м ² ·сутки)
Хэйхэ 14	заражено	полное цветение	141	7,9
		бобообразование	437	6,3
	не заражено	полное цветение	166	9,6
		бобообразование	561	5,2
Соната	заражено	полное цветение	109	4,9
		бобообразование	400	4,7
	не заражено	полное цветение	132	8,2
		бобообразование	463	6,2

Таблица 4

Влияния инвазии нематодой сортов сои на продуктивность, 2005-2006 г.

Сорта	Вариант	Высота растений, см	Кол-во бобов, шт.	Масса 1000 семян, г
Хэйхэ 14	заражено	59,4	25,4	133,5
	не заражено	66,6	26,9	176,6
	НСР _{0:01}	3,2	1,0	3,8
Соната	заражено	66,6	31,9	127,1
	не заражено	79,2	31,5	153,2
	НСР _{0:01}	4,3	0,8	2,42

Таким образом, за два года исследований нами были выявлены высокоустойчивые, устойчивые и относительно устойчивые сорта и сортообразцы сои к *Heterodera glycines*, которые представляют большую ценность для селекционного процесса в качестве исходного материала для селекций на устойчивость. Причем в результате исследования установлено, что с увеличением инвазионной нагрузки у большинства сортов и сортообразцов сои устойчивость, соответственно, уменьшается. Иммунологическое сорта к нематоды не выявлено.

Исследования по влиянию соевой нематоды на фотосинтетические показатели выявили, что ФСП, ЧПФ, площадь листа могут использоваться для оценки толерантности сортов сои к соевой цистообразующей нематоды.

Библиографический список

1. Глотова Л.Е. Методические указания по диагностике и учету соевой цистообразующей нематоды / Л.Е. Глотова. М., 1982. 14 с.

2. Гойман Э. Инфекционные болезни растений / Э. Гойман. М., 1954.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М., 1979. 271 с.

4. Корсаков Н.И. Изучение мировой коллекции сои на резистентность к цистообразующей нематоды / Н.И. Корсаков, Л.Е. Глотова, Л.К. Щелко // Сельскохозяйственная биология. 1983. № 2. С. 95-97.

5. Корсаков Н.И. Изучение устойчивости сои к грибным болезням: метод, указ. / Н.И. Корсаков, В.И. Мизева. Л., 1979. 46 с.

6. Котова В.В. Методические указания по диагностике корневых гнилей зернобобовых культур / В.В. Котова, М.Ю. Степанова. Л., 1979. 28 с.

7. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. М.: АН СССР, 1963. 135 с.

8. Хэйиань У. Изучение вредоносности соевой цистообразующей нематоды и механизма устойчивости к ней / У. Хэйиань, Юан Фань // Наука сои. 2001 Т. 20-4(11). 285 с.

