

## Реферат

УДК 631.527:581. 1:633.853

Малыш Л. К., Малышев К. С., Ясевич Н. В., Шалунова Л. П.

### **УСТОЙЧИВОСТЬ ДИКОЙ УССУРИЙСКОЙ СОИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ**

Оценка образцов дикой уссурийской сои по показателям устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды (пониженным температурам в период прорастания, пониженной влажности почвы в период прорастания, цветения и налива бобов, к Al-токсичности почв) показала высокий размах популяционной изменчивости по этим показателям. По показателям устойчивости образцы дикой сои, собранные в различных почвенно-климатических условиях Амурской области, уступают сортам и сортообразцам культурной сои, обладающим свойством устойчивости.

Табл. 5, лит. 7 наим.

### **УСТОЙЧИВОСТЬ ДИКОЙ УССУРИЙСКОЙ СОИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ**

Малыш Л. К., Малышев К. С., Ясевич Н. В., Шалунова Л. П.

Дикая уссурийская соя широко распространена на территории Дальнего Востока, в том числе, и в Амурской области. Большое внимание к ней исследователей обусловлено в основном возможностью использования в селекционном процессе. Изучение дикой сои проводилось по признакам урожайности, скороспелости, белковости и в отдельных случаях — устойчивости к болезням.

Вопросы устойчивости дикой уссурийской сои к неблагоприятным абиотическим факторам практически не рассматривались.

В связи с этим нами была поставлена задача — изучить устойчивость дикой уссурийской сои к неблагоприятным факторам возделывания культурной сои на Дальнем Востоке (пониженная темпера-

тура воздуха и почвы в период прорастания, пониженная влажность почв в отдельные периоды развития сои, повышенная кислотность почв, обусловленная Al-токсичностью).

Дикая уссурийская соя была собрана из различных (административных) районов Амурской области, которые относятся к трём почвенно-климатическим зонам (табл. 1).

После сбора для получения необходимого количества семян дикая соя размножалась в селекционном севообороте ВНИИ сои (южная зона области).

Определение устойчивости сои к прорастанию при пониженных температурах проводилось при температуре 4°C. С целью ускорения прорастания в начале закладки опыта семена помещались в камеры с температурой 18°C на 12-15 часов.

**Таблица 1**

**Краткая характеристика метеорологических показателей районов сбора образцов дикой уссурийской сои**

Административный район сбора дикой уссурийской сои	Почвенно-климатическая зона	Сумма темпер. выше 10°	Безморозный период, дни (колебания)	Количество осадков, мм
Зейский	северная	1748	84	418
Ромненский	центральная	2031	127 (103-144)	465
Благовещенский		2322	144 (122-173)	445
Белогорский	южная	2242	139 (117-166)	402
Михайловский		2227	132 (111-153)	372

Ранее было показано, что результаты проращивания сои при температуре 4°C и 4°C с однократным повышением температуры до 20°C в течение 12-15 часов практически одинаковые, но в последнем случае значительно сокращается продолжительность опыта [1, 2].

Критерием холодостойкости служили следующие показатели:

всхожесть на 18 день при температуре 4°C, отношение всхожести при температуре 4°C к всхожести при 22°C. Всхожесть определялась в климатокамерах, использовался прокаленный кварцевый песок, повторность четырёхкратная, в каждой повторности по 100 се-

мян. В качестве контроля служили сортообразцы, выделенные нами ранее как источники холодостойкости: Октябрь 70 (Ам. 722) и Maple Arrow [2].

Для определения относительной засухоустойчивости использовали метод осмотического стресса [3] и определение водоудерживающей способности листьев. Определение относительной засухоустойчивости в первый период развития сои проводилось путём прорастания семян на растворах сахарозы с осмотическим давлением 9 атмосфер.

Контролем служили сорта сои Смена и ВНИИС-2, выделенные нами как сорта, имеющие наиболее высокую относительную засухоустойчивость в период прорастания.

Для определения водоудерживающей способности листьев дикой сои использовалась методика ВИР [4]. Определение проводилось в фазу цветения и налива бобов. Для сравнительной оценки был взят сорт сои ВНИИС-1.

Устойчивость к Al-токсичности определялась по методике В. Sartain и Е. J. Kamrath [5], основанная на определении прироста корней у проростков сои в растворах с различной концентрацией алюминия.

Прирост корней измерялся через 48 часов после высаживания этиолированных проростков на растворы с различным содержанием алюминия (0; 0,25; 0,5; 1 мг/л  $AlCl_3$ ) и определялся по формуле

$$\frac{\ln l_2 - \ln l_1}{t_2 - t_1}; \text{ где } l_1 \text{ и } l_2 \text{ — длина корней проростков сои.}$$

Контролем были взяты сортообразцы, выделенные как устойчивые к Al-токсичности -St-5,9, Gissener 456/67 [6] и толерантный сорт Аврора [7].

Для опытов использовались семена дикой и культурной сои урожая 1992 года, выращенные в одном и том же селекционном севообороте. Перед опытами семена дикой сои скарифицировались.

Результаты исследований показаны в таблицах 2-5.

Прорастание семян дикой уссурийской и культурной сои в оптимальных условиях при температуре 22°C практически одинаковое и составляет 96-99%. При 4°C (при одноразовой стимуляции температурой 15-20° в течение 20 часов), у изучаемых сортов всхожесть составляет 95-99%, у дикой уссурийской сои 79-46%. Наибольшая всхожесть отмечена у популяции дикой уссурийской сои из Благовещенского и Белогорского районов. В связи с тем, что в изучении находился популяционный материал, коэффициент вариации этого по-

казателя достаточно высок по сравнению с внутрисортным у культурной сои (9-19% и 0,8-5,6%).

В связи с тем, что всхожесть культурной и дикой сои при оптимальной температуре была практически одинаковой в отношении всхожести при низкой температуре к всхожести при оптимальной, отражает выше описанное (табл. 2).

**Таблица 2**

**Всхожесть образцов дикой и культурной сои при температуре 4°C  
(в процентах)**

	Сорт, район сбора дикой сои	Всхожесть, %			Отношение всхожести при 4° к всхожести при 22°
		t - 22°	4°C	(18 день)	
			$x \pm x$	V, %	
Культурная соя	Октябрь 70 Россия, ВНИИ сои	99,75	99,0±0,41	0,82	0,99
	Marleagrow Канада	99,75	95,0±2,68	5,64	0,95
Дикая уссурийская	Зейский р-он	98,5	79,75±3,64	9,12	0,81
	Белогорский	96,0	54,0±3,98	14,74	0,56
	Благовещенский	97,0	46,75±4,64	19,86	0,48

Данные по относительной засухоустойчивости дикой уссурийской и культурной сои приведены в таблице 3. При осмотическом стрессе (9 атмосфер) на растворе сахарозы прорастает 79% семян сорта сои Смена, 84% сорта сои ВНИИС-2, 65% дикой уссурийской из Ромненского района, 48 и 40% из Белогорского и Зейского районов. Таким образом сорта сои Смена и ВНИИС-2 имеют более высокую относительную засухоустойчивость, чем популяции дикой уссурийской сои из южной, северной и центральной зоны.

Водоудерживающая способность листьев имеет большие различия в зависимости от периода развития. В период налива бобов потери воды при подсыхании листьев меньше, чем во время цветения, то есть водоудерживающая способность листьев в этот период выше.

Водоудерживающая способность сорта ВНИИС-1 мало изменяется от цветения до налива бобов. В период цветения у всех изучаемых популяций дикой уссурийской сои водоудерживающая способность ниже, чем у сорта ВНИИС-1. В среднем во время цветения потеря воды листьями дикой сои составляет 44-66%, в период налива бобов 37-49%.

**Таблица 3**

**Относительная засухоустойчивость образцов дикой и культурной сои**

	Район сбора дикой сои, сорт	Прорастание на растворе сахарозы, 9 атм., %
Культурная соя	Семена (ВНИИ сои)	79,0±8,1
	ВНИИС-2 (ВНИИ сои)	84,0±7,4
Дикая уссурийская соя	Белогорский	48,0±9,9
	Зейский	40,0±9,7
	Ромненский	65,0±9,4

Водоудерживающая способность популяции дикой уссурийской сои из Благовещенского и Ромненского районов, в период налива бобов, равна водоудерживающей способности сорта ВНИИС-1 (табл. 4).

**Таблица 4**

**Водоудерживающая способность листьев дикой уссурийской и культурной сои**

	Район сбора дикой сои, сорт, № дикой сои	Потери воды листьями, %	
		за 4 час. фаза цветения	за 4 часа фаза налива бобов
Культурная соя	ВНИИС-1	40,9	38,6
Дикая уссурийская соя	Благовещенский	51,6	37,8
	Михайловский	49,6	47,9
	Зейский	66,1	42,9
	Белогорский	53,9	49,3
	Ромненский №1	44,8	41,6
	№2	58,3	37,7

При определении устойчивости дикой уссурийской сои в Al-токсичности выявлена следующая картина (табл. 5), величина относительного прироста корней сортов и сортообразцов культурной сои в растворах, содержащих ионы алюминия значительно выше, чем у дикой сои. Это отмечается при различных концентрациях алюминия в растворе. При содержании в растворе 1 мг/л алюминия различия могут быть составлять 100%. Исключение представляют две популяции, которые по величине прироста корней в растворах с содержанием 1 мг/л алюминия равны изучаемым культурным сортообразцам.

Таблица 5

Величина относительного прироста корней дикой уссурийской и культурной сои в растворах с различным содержанием алюминия (RER см/см/день)

	Сорт, район сбора дикой сои, № дикой сои	Содержание в растворе Al мг/л				
		0	0,25	0,50	1,00	
Культурная соя	St-59	0,280	0,234	0,131	0,089	
	Giessener 456	0,250	0,140	0,115	0,062	
	Аврора (ВНИИ сои)	0,322	0,195	0,120	0,075	
		0,269	0,160	0,107	0,063	
Дикая уссурийская соя	Зейский	1	0,179	0,091	0,037	0,038
		2	0,206	0,106	0,044	0,028
		3	0,239	0,122	0,56	0,028
		4	0,240	0,116	0,058	0,037
	Белогорский	1	0,238	0,142	0,064	0,054
		2	0,214	0,094	0,081	0,060
		3	0,214	0,104	0,052	0,038
		4	0,242	0,132	0,073	0,035
	Ромненский (№ 10)		0,237	0,123	0,056	0,031
	Ромненский (№ 12)		0,202	0,110	0,40	0,031
	Благовещенский		0,183	0,131	0,062	0,050

При обсуждении полученных результатов необходимо обратить внимание на следующие моменты. Сбор дикой сои в районах и почвенно-климатических зонах проводился случайно, собирались семена в одном или нескольких пунктах. Получаемая популяция по своим физиологическим показателям не представляет всю дикую уссурийскую сою района или зоны. Особенно это относится к изучению показателя устойчивости к Al-токсичности, которая зависит от почв места произрастания. При изучении дикой уссурийской сои брался популяционный материал, он сравнивался не с популяционным материалом культурной сои, а с сортообразцами, обладающими показателями устойчивости к тем или иным неблагоприятным факторам, после предварительной оценки большого количества образцов культурной сои. Такая постановка опыта даёт более объективное представление об устойчивости и практический выход для дальнейшей работы.

Таким образом, полученные результаты показывают, что популяции уссурийской сои, собранные в отдельных почвенно-климатических зонах области, по показателям устойчивости к пониженным температурам в период прорастания, относительной засухоустойчи-

вости в период прорастания, относительной засухоустойчивости в период цветения, устойчивости к Al-токсичности в водных растворах уступают "источникам" устойчивости культурной сои. Достаточно высокий размах внутри популяционной изменчивости предполагает возможность отбора по этим показателям. Однако исследования по выявлению источников устойчивости дикой уссурийской сои к неблагоприятным условиям должна предшествовать значительная работа по классификации дикой сои и анализу мест её обитания.

### Литература

1. Малышев К. С. Динамика прорастания сортов сои при низкой положительной температуре // Приёмы регулирования продуктивности сои. Сб. науч. тр./ ВАСХНИЛ Сиб. отделение, Новосибирск 1987, с. 61-66.
2. Малыш Л. К., Малышев К. С. Устойчивость сои к низким положительным температурам в период прорастания // Устойчивость сои к неблагоприятным факторам среды. Науч. техн. бюл., ВАСХНИЛ Сиб. отделение Новосибирск 1988, № 4 с. 3-9.
3. Методические указания по определению относительной засухоустойчивости зерновых бобовых культур способом проращивания семян в растворах сахарозы с высоким давлением. Сост. Н. Н. Кожушко — Л. 1978, — 11 с.
4. Диагностика устойчивости растения к стрессовым воздействиям /Методическое руководство Л., 1988 — 228 с./
5. Sartain J. B., Kamprath E. J. Aluminium tolerance of soybean cultivars based on root elongation in solution culture compared with growth in acid soil. — Agron J., 1978, 7, p. 17-20.
6. Шалунова Л. П., Малыш Л. К. Определение устойчивости сои к токсичности алюминия в водных растворах // Науч.-техн. бюл. Сиб. отделение ВАСХНИЛ 1984, вып. 27, с. 23-27.
7. Foy C. D. Shalunova L. P., Lee E. H. Acid soil tolerance of soybean (*glycine max* L) germplasm from the USSR. Journal of plant nutrition 1993, 16 (9) p. 1593-1617.