

## Создание скороспелых сортов сои методами традиционной селекции на востоке Казахстана

Светлана Диддоренко, Кудайбергенов Мухтар, Шилина Юлия Николаевна, Абугалиева Айгуль Изтелеуовна, Сулейменова Назия Шукеновна

**Abstract:** *The article describes how to implement an initial collection of collections maturing soybean varieties, hybridization, cultivation of first-generation hybrids, individual selection of breeding material. Revealed the most competitive high-protein variety testing room with an oil content in the seeds of 23.0 and 22.7%, 41.2% protein. Established that the primary method of obtaining a new source material serves intervarietal hybridization. Effectiveness hybridization soy compared to the other cultures is significantly lower (15-20%).*

**Keywords:** *soy, original collection collection, maturing soybean varieties, hybridization, cultivation of hybrids, breeding material, individual selection.*

### ВВЕДЕНИЕ

Селекционная работа по созданию скороспелых сортов сои ведется почти во всех странах мира с учетом местных почвенно-климатических условий. Однако не все скороспелые сорта являются таковыми при возделывании в других странах. Ограничивающие моменты для формирования семян в более северных условиях - недостаточная сумма температур за период роста и длительность светового дня, поскольку соя является короткодневным растением. Только образцы со слабой фотопериодической чувствительностью, могут относительно рано зацвести и образовывать семена в условиях длинного светового дня. Селекционеры многих стран интенсивно работают над выведением холодостойких, скороспелых и одновременно высокопродуктивных сортов, приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям.

В Казахстане селекцией и семеноводством сои на протяжении уже более 50 лет занимается Казахский НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР), посевные площади которого сосредоточены в Алматинской области. В институте создано около 20 сортов сои, 10 - из которых допущены к использованию на территории Республики Казахстан. Однако по вегетационному периоду эти сорта предназначены для возделывания на юге и юго-востоке Республики.

В настоящее время назрела необходимость в создании скороспелых и ультраскороспелых сортов этой культуры для продвижения ее в северные и восточные регионы Казахстана. В этой связи начаты селекционные работы по сое в Восточно-Казахстанском НИИ сельского хозяйства (ВКНИИСХ) и Костанайском НИИ сельского хозяйства.

При создании сортов необходимо учитывать научные и практические положения для повышения урожайности зерна, холодоустойчивости, засухоустойчивости, пригодности к индустриальной технологии возделывания, повышения качества [1]. Также существует реальная необходимость учета величины пластичности сорта при программировании урожая в определенной зоне возделывания [2].

В селекционном процессе уделяется внимание повышению генетического разнообразия путем привлечения исходного материала различного происхождения и групп спелости [3]. Экологическое сортоиспытание сортов сои позволило выявить Хасбиуллиной О.И., стабильные по реакции на изменение условий среды сорта раннеспелой и среднеспелой группы - Приморская 13, Венера, Приморская 301, сорта с высоким потенциалом при улучшении окружающих условий среднепозднеспелой и позднеспелой групп Приморская 96, Приморская 69. Приморская 86 и Приморская 4 [4].

Исследования холодостойких сортов позволили Зеленцу С.В., Мошненко Е.В. получать всходы этой культуры уже в апреле. Эти данные позволяют использовать холодостойкие сорта в северных областях нашей Республики [5].

Пенчуков В.М., Зайцев Н.И., Дудка Н.З., Мацола Н.А. представили новые сорта сои для условий неустойчивого увлажнения Северного Кавказа [6].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2012-2013 годах на полевых стационарах КазНИИЗиР и ВКНИИСХ. Полевые стационары КазНИИЗиР расположены в Алматинской области, находящейся на высоте 740 метров над уровнем моря, 43°15' с. ш., 76°54' в. д., а полевые стационары ВКНИИСХ находятся близ города Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанской области (ВКО), 49°57' с. ш., 82°37' в. д.

Почвенный покров опытного участка ВКНИИСХ, представлен обыкновенным тяжелосуглинистым черноземом, широко распространенным в предгорно-степной зоне.

Климат предгорно-степной зоны умеренно влажный с ярко выраженной континентальностью. Средняя температура самого холодного месяца (январь) составляет -16,8°C с минимумом -48°C и максимумом +8°C, а самого теплого (июль) соответственно +19,6, +2,0 и +41° С.

Зима характеризуется ясной морозной погодой с небольшим количеством осадков. Снежный покров образуется в начале ноября и достигает 30 - 45 см с колебаниями по годам от 8 до 80 см. Средняя плотность снега 0,22. Устойчивые морозы наступают в конце ноября. Продолжительность периода устойчивых морозов составляет 110 - 120 дней. Обычная глубина промерзания почвы 70-80 см, но в отдельные годы она может промерзнуть при малом снежном покрове до 150 - 180 см. Таяние снега начинается с конца марта – начале апреля. Средняя дата схода снежного покрова 2 апреля.

Весна характеризуется быстрым нарастанием температуры воздуха. В апреле в дневные часы она достигает иногда 25 - 32°C. Повышение температуры происходит крайне неравномерно, чередуясь с периодическими похолоданиями. Средняя дата последнего весеннего заморозка 14 мая, однако, вероятность его сохраняется до половины июня. Устойчивый переход температуры воздуха через 0° наступает 5 апреля, через +5°C - 19 апреля, через +10°C - 4 мая. Продолжительность безморозного периода составляет 127 дней, с колебаниями по годам от 87 до 163 дней.

Среднемесячная норма осадков в весенний период составляет 34-46 мм. Наибольшее количество осадков приходится на июль месяц (64 мм). За период июль-август выпадает 33-35 % годовых осадков. Летом преобладает малооблачная сухая погода. Температура воздуха может достигать 41°C.

В осенние месяцы происходит резкое снижение температуры воздуха. Первые осенние заморозки отмечаются, в среднем, во второй половине сентября, с отклонениями по годам с конца августа до начала октября.

Среднегодовое количество осадков в предгорно – степной зоне составляет 490 мм в год. В зимний период (ноябрь – март) выпадает 162 мм, в летний (апрель-октябрь) 328 мм. При этом наблюдается значительные колебания по годам от 263 до 778 мм.

В КазНИИЗиР осуществлялся первоначальный сбор коллекции скороспелых сортов сои, гибридизация, выращивание гибридов первого поколения, индивидуальный отбор селекционного материала. Закладка полевого опыта осуществлялась по общепринятой методике Доспехова Б.А.[7], в качестве стандарта использовали ультраскороспелый сорт СибНИИК 315.

На полевых стационарах ВКНИИСХ изучались линии, начиная с гибридов второго поколения до номеров конкурсного сортоиспытания (таблица 1).

**Таблица 1 - Объемы селекционных питомников в селекции скороспелых сортов сои**

Питомник	Полевой стационар	Количество образцов, шт			Объем делянки, м <sup>2</sup>	Количество повторностей,
		2012 г.	2013 г.	2014 г.		
Коллекционный питомник	КазНИИЗиР ВКНИИСХ	133	125	100	1	1
Питомник гибридизации	КазНИИЗиР ВКНИИСХ	20	20	20	10	1
Гибридный питомник 1 года (F1)	КазНИИЗиР	-	18	15	1	1
Гибридный питомник 2 года (F2)	ВКНИИСХ	20	10	13	1	1
Гибридный питомник 3 года (F3)	ВКНИИСХ	65	43	35	1	1
Селекционный питомник (СП 1)	ВКНИИСХ	-	27	40	2	1
Селекционный питомник (СП 2)	ВКНИИСХ	-	-	16	3	1
Контрольный питомник	ВКНИИСХ	-	10	18	10	2
Конкурсное сортоиспытание (КСИ)	ВКНИИСХ	20	20	17	10	4
Демонстрационный	ВКНИИСХ	15	28	28	10	1
Питомник размножения	ВКНИИСХ	-	5	5	20	1

Фенологические наблюдения по сое ведутся по всем вариантам опытов. Наступление фаз устанавливается путем подсчета растений или глазомерно на посевах. Наблюдения проводятся в первой половине дня.

Отмечаются следующие фазы:

1. посев,
2. всходы (начало, полные),
3. появление тройничного листа,
4. бутонизация,
5. цветение (начало, массовое),
6. бобообразование (начало, полное), созревание (начало, полное). Начало фазы отмечается при вступлении в нее 10-20% растений, а полная – 60-75%.

Гибридизация производилась по модифицированной методике Всероссийского НИИ масличных культур [8]. Структурный анализ выполнялся по методике Корсакова Н.И. [9]. Биохимические исследования проводились на ИК - анализаторе.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Весна 2012 года характеризовалась в ВКО бурным нарастанием весенних процессов и быстрым переходом к лету. Средняя температура воздуха за апрель была выше среднесуточных значений на 5,8<sup>0</sup>С и составила 10,5<sup>0</sup>С тепла.

Устойчивый переход среднесуточной температуры через +5<sup>0</sup>С осуществился раньше обычного на 14 дней. В апреле наблюдался недобор осадков, выпало 10,6 мм (32% нормы).

Посев сои, на основном селекционном поле, проведен в конце второй декады мая. Почва на глубине 10 см в этот период прогрелась до 10-12<sup>0</sup>С. Всходы появились на 14-16 день. Недостаток влаги в мае-июне несколько замедлил рост растений.

Летний период 2012 года (с июня по август) характеризовался повышенным температурным режимом. Хорошие осадки в первой половине июля (110 мм) на фоне умеренных температур (19-23<sup>0</sup>С), способствовали интенсивному росту и развитию сои (таблица 2).

**Таблица 2 - Температурные условия и осадки весенне-осеннего периода 2012-2013 г., (полевой стационар ВКНИИСХ)**

Месяцы	Осадки, мм		Отклонения от многолетних	Температура, 0С		Отклонения от многолетних
	фактические	средние многолетние		фактическая	средние многолетняя	
2012 год						
Апрель	10,6	34	-23,4	10,5	4,7	+5,8
Май	13,7	46	-32,3	10,9	13,7	+2,8
Июнь	58,7	59	-0,3	24,9	18,9	+6,0
Июль	110,0	64	+46,6	22,9	21,2	+1,7
Август	54,0	47	+7,0	22,7	19,1	+3,6
Сентябрь	32,2	32	+ 0,2	13,2	12,9	+0,3
2013 год						
Апрель	17	34	-17	7,1	4,7	2,4
Май	33	46	-13	11,4	13,7	-2,3
Июнь	21	59	-38	16,5	18,9	-2,4
Июль	84	64	+20	19,6	21,2	-1,6
Август	104	47	+57	20,2	19,1	+1,1
Сентябрь	22	32	-10	11,4	12,9	-1,5

Апрель-май в предгорно-степной зоне ВКО 2013 года характеризовался периодическими понижениями температуры воздуха и недобором осадков.

Третья декада июля и первая половина августа была дождливой. Осадков за третью декаду июля выпало 52 мм, всего за июль 84 мм или 131 % нормы. За первую половину августа выпало 92 мм или 196 % нормы. Условия для развития сои складывались в основном удовлетворительно.

Основным методом получения нового исходного материала служит межсортовая гибридизация. Результативность гибридизации сои в сравнении с другими культурами значительно ниже и составляет в среднем 15 - 20%. В отношении скороспелых сортов этот показатель еще ниже – 5 - 10%. Гибридизация проводилась в двух экологических зонах – на базе ВКНИИСХ и КазНИИЗиР.

Результативность гибридизации в 2012 году была выше по сравнению с 2013 годом, что можно объяснить более низкими температурами во второй год. За два года исследований осуществлена гибридизация по 39 комбинациям скрещивания, кастрировано и опылено 1246 цветков, средний процент завязываемости составил 14,5% (таблица 3).

Таблица 3 - Результаты гибридизации сои 2012 – 2013 г.

Год	НИУ	Количество опыленных цветков, шт	Количество гибридных бобов		Количество комбинаций скрещивания, шт	Количество полученных гибридных популяций, шт
			шт	%		
2012	ВКНИИСХ	190	2	1,05	6	1
	КазНИИЗиР	280	47	16,8	14	10
2013	ВКНИИСХ	570	0	0,0	6	0
	КазНИИЗиР	206	14	6,8	14	5

Для оценки и выделения перспективных гибридных популяций и закладки из них чистых линий на основе индивидуального отбора в 2013 году изучено 67 гибридных популяций поколений F<sub>1</sub>-F<sub>3</sub> сои. В результате наблюдений в питомнике первого года (F<sub>1</sub>), изучение которого осуществлялось на базе КазНИИЗиР подтвердили свою гибридность 10 из 13 гибридов. По наличию маркерного признака (окраски венчика), все гибриды первого поколения по закону Г. Менделя должны быть единообразны и унаследовать доминантный признак – фиолетовый венчик. Восемь гибридов подтвердили свою скороспелость, и два, в которых в качестве отцовской формы использовали сорт Maple Glen (Канада) показали более затяжной вегетационный период – 110-118 дней.

В результате наблюдений в питомнике 2 года (F<sub>2</sub>), изучение которых проводилось на полевых стационарах ВКНИИСХ не выделено ни одной линии, вследствие продолжительного вегетационного периода в условиях ВКО. В питомнике 3 года (F<sub>3</sub>) выделено 5 линий с вегетационным периодом 100-105 дней.

В контрольном питомнике производится контроль правильности отбора растений в предыдущих питомниках селекционного процесса. Оценка селекционных номеров осуществляется по продуктивности растений и её элементам. В 2013 году на полевом стационаре ВКНИИСХ было заложено 10 номеров сои в двукратной повторности.

По скороспелости выделились 5 номеров отечественной селекции - №371, №421, №466, №418, №394 с периодом вегетации 101-105 дней, остальные не созрели к концу октября.

Выделившиеся номера превосходили по урожайности стандарт на 3,8-13,3 ц/га (таблица 4). Наиболее продуктивным оказался номер №394 с урожайностью 21,5 ц/га.

Таблица 4 – Урожайность выделившихся номеров контрольного питомника, 2013 г., (полевой стационар ВКНИИСХ)

Номер	Урожайность ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Вегетационный период, дни
СИБНИИК-315 (st)	8,2	0,0	87
371	17,7	+9,5	105
421	14,6	+6,4	105
466	15,1	+6,9	105
418	12,0	+3,8	104
394	21,5	+13,3	101
НСР 0,95	0,8	-	-

В питомнике конкурсного сортоиспытания изучены 20 номеров сои. Выделены перспективные номера - №362, №404, №370, №371/2 с периодом вегетации в

среднем за два года 96 - 112 дней, достоверно превосходящие по урожайности стандарт на 11,7 - 6,9 ц/га (таблица 5).

**Таблица 5 - Урожайность зерна лучших номеров сои в КСИ, (полевой стационар ВКНИИСХ)**

Номер	Урожайность ц/га			Вегетационный период, дни
	2012 г.	2013 г.	средняя	
СИБНИИК-315 (st)	15,0	8,0	11,5	90
362	21,0	25,4	23,2	112
404	18,2	24,3	21,3	110
371/2	20,6	16,7	18,7	96
370	16,5	20,3	18,4	98
469	14,0	19,6	16,8	113
416	14,4	18,7	16,6	112
407	19,4	15,9	17,7	98
460	21,0	15,2	18,1	113
379	17,2	13,6	15,4	95
210	14,8	11,0	12,9	110
НСР <sub>0,95</sub>	1,5	2,8	-	-

Биохимические исследования номеров конкурсного сортоиспытания выявили наиболее высокобелковые - № 371, № 421с содержанием белка 42,6; 42,3% соответственно. Количество жира находилось в пределах 21,8 – 23,0%. Наиболее высокомасличные образцы №201, №397 с содержанием масла в семенах 23,0 и 22,7%. Селекционный образец под номером 404 проявил себя и как высокобелковый с содержанием протеина 41,2%, и как высокомасличный, с содержанием жира – 22,5%.

Для изучения и сравнения сортов отечественной и зарубежной селекции в условиях Восточно-Казахстанской области был организован демонстрационный посев сортов из пяти ведущих стран, производителей сои (таблица 6).

**Таблица 6 - Урожайность семян сои в демонстрационном питомнике, 2012-2013 г., (полевой стационар ВКНИИСХ)**

Сорт, селекционный номер	2012 год		2013 год		Урожайность, ц/га, среднее
	Урожайность, ц/га	Вегетацион. период, дни	Урожайность, ц/га	Вегетац. период, дни	
Казахстан					
460	21,0	120	15,2	115	18,1
362	21,0	120	25,4	110	23,2
371/2	20,6	87	16,7	100	18,3
407	19,4	90	15,9	100	17,6
404	18,2	115	24,3	105	21,2
Россия					
СИБНИИК 315	11,1	89	8,2	86	9,6
Нива 70	12,0	101	19,8	100	15,9
Надежда	12,2	102	20,5	105	16,3
Алтом	12,4	100	15,1	103	13,7
Даурия	11,9	108	22,4	100	17,1
Лидия	11,2	101	16,2	105	13,7
Вега	11,6	108	23,0	100	17,3
ВНИИС-1	12,0	108	17,1	105	14,5
Гармония	12,5	108	9,7	100	11,1

Соер-4	-	-	16,4	100	16,4
Злата	-	-	19,5	103	19,5
Амурская 401	-	-	13,7	105	13,7
Украина					
Лыбидь	12,2	115	21,1	100	16,6
Десна	12,8	116	22,7	103	17,7
Черемош	12,4	116	19,4	100	15,9
Танаис	11,9	108	18,3	103	15,1
Корсак	-	Не вызрел	20,2	100	20,2
УСХИ-6	-	-	13,0	105	13,0
Китай					
Харбин	13,9	123	18,4	100	16,1
Белоруссия					
Ясельда	-	-	21,3	105	21,3
НСР 0,95, ц/га	0,8		2,3		

Высокую урожайность в 2013 показали зарубежные сорта Даурия, Вега (Россия), Лыбидь, Десна (Украина), Ясельда (Белорусия), с урожайностью 21,1 - 23,0 ц/га, из отечественных номеров выделяются № 362 и № 404 с урожайностью 25,4 и 24,3 ц/га соответственно. Однако, зарубежные сорта проявляют нестабильность в показателях урожайности. Так, в жарком и засушливом 2012 году урожайность зарубежных сортов находилась в пределах 11,1 - 13,9 ц/га, а отечественные сорта давали в среднем – 18,2 - 21,0 ц/га.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, восстановление полной схемы селекционного процесса сои в Восточно - Казахстанской области позволяет создавать высокоурожайные, скороспелые сорта этой культуры для данного региона возделывания. В 2014 году планируется передача на государственное сортоиспытание нового сорта сои, выведенного методом индивидуального отбора из сортообразца №404, урожайность которого за годы исследований в конкурсном сортоиспытании составила в среднем 21,2 ц/га.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Голоенко Д.В. Генетические основы и методы селекции сои для условий Беларуси: Автореф. дисс. канд. биол. наук: 06.01.05,03.00.15. – Минск, 2007. – 21 с.; Адамень Ф.Ф. и др. Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания. – Киев: Нора-принт, 2003. – 475 с.
- [2] Бутовец Е.С. Оценка сортов сои в экологическом испытании // Земледелие, 2011, №6. – С. 38-39
- [3] Голоенко Д.В. Принципы подбора родительских пар для создания раннеспелых сортов сои // Селекция і насінництво. – 2006. – Вып. 92. – С. 79-87.
- [4] Хасбиуллина О.И., Мудрук Н.В., Бутовец Е.С. Сравнительная оценка высокопродуктивных сортов сои в условиях юга дальнего востока // Достиж.науки и техн. АПК. – 2012. – С.17-19.
- [5] Зеленцов С.В., Мошненко Е.В. Перспективы использования сверхранних посевов сои в условиях Краснодарского края // Масличные культуры.-2010.-№1. –С. 87-94.
- [6] Пенчуков В.М., Зайцев Н.И., Дудка Н.З., Мацола Н.А. Новые сорта сои для условий неустойчивого увлажнения // Аграр. Наука. –2012. – №3. – С.4-6.
- [7] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1979.- 416с.

[8] Способ гибридизации сои // СССР, МКИ<sup>5</sup> А 01 Н 1/02 / Кочегура А.В., Зеленцов С.В., Клыков В.В.; НПО Масличные культуры.- №4712161/13; Заявл. 29.06.89.; Опубл. 30.05.91. бюл.№20.

[9] Корсаков Н.И., Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. – Л.,: ВИР, 1968г. - 175с.

**Для контактов:**

Дидоренко Светлана Владимировна., кандидат биологических наук Казахский НИИ земледелия и растениеводства, (svetl\_did@mail.ru)

Кудайбергенов Мухтар Сарсенбекович., доктор биологических наук, Казахский НИИ земледелия и растениеводства

Шилина Юлия Николаевна, Восточно - Казахстанский НИИ сельского хозяйства  
Абугалиева Айгуль Изтелеуовна, доктор биологических наук, профессор, Казахский НИИ земледелия и растениеводства

Сулейменова Назия Шукеновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный университет, город Алматы, (naziya44@gmail.com).

**Докладът е рецензиран.**