

Экономически наиболее выгодно использовать зеленую массу кормовой сои в фазе образования бобов в верхней половине растения. В условиях Амурской области эта фаза наступает во второй половине августа. В это время зерно кукурузы имеет молочно-восковую спелость. Таким образом, хозяйственно важные фазы развития кукурузы и кормовой сои в наших условиях совпадают, что имеет большое производственное значение.

СЕЛЕКЦИЯ СОИ НА СКОРОСПЕЛОСТЬ

К. К. МАЛЫШ,

заведующий отделом селекции Амурской сельскохозяйственной опытной станции

Для теории и практики очень важно определить условия формирования не только современного культурного вида, но и составляющих его подвидов. Распространение культурной сои, усиленная селекция ее способствовали формированию экологических групп, различающихся между собой важнейшими биологическими и хозяйственно ценными признаками, что дало основание выделить эти группы в подвиды.

В монографии «Соя» (В. Б. Енкен, 1959) в пределах культурного вида сои выделены следующие подвиды: 1) полукультурный, 2) индийский, 3) китайский, 4) маньчжурский, 5) корейский и 6) славянский.

Эта систематика в известной степени отражает эволюцию культурного вида сои под влиянием природных условий районов ее возделывания, уровня культуры земледелия и направленной селекции.

Подвид индийский (ssp. indica Enk.) представлен малокультурными формами с небольшим количеством хозяйственно ценных признаков. Содержание жира в семенах низкое. Период вегетации очень длительный, поэтому индийский подвид не представляет заметной ценности для селекции в Амурской области.

Подвид китайский (ssp. chinensis Enk.) значительно улучшился под влиянием более интенсивной культуры

земледелия и отбора. Желтоокрашенные семена содержат 18—22,5% жира. Растения мощные, с повышенной ветвистостью, у некоторых форм зерно крупное.

Этот подвид часто представлен позднеспелыми формами, склонными к полеганию, что снижает их ценность. Однако многоцветковые формы со сжатым кустом и высоким содержанием жира в семенах представляют большой интерес и могут быть использованы в сложных скрещиваниях для повышения продуктивности скороспелых и среднеспелых сортов в Амурской области, в Хабаровском и Приморском краях.

Подвид корейский (ssp. korajensis Enk.) возделывается в Корее, Японии и в Китае. На его формирование значительно повлияла продолжительная селекция и сравнительно благоприятные климатические условия районов возделывания. В этом подвиде преобладают позднеспелые, часто крупносемянные высокорослые формы, и в то же время встречаются скороспелые, низкорослые и карликовые формы. Стебли и ветки толстые, растения мощные, с многоцветковой кистью. Семена часто очень крупные (вес 1000 семян 210—450 г), содержание белка повышенное. Урожайность позднеспелых форм высокая.

Очень позднеспелые формы, низкая продуктивность карликовых скороспелых разновидностей, склонность к растрескиванию бобов снижают ценность многих представителей этого подвида и исключают возможность возделывания их не только в Амурской области, но и в Приморском крае. В Советском Союзе некоторые формы корейского подвида распространены лишь в Грузинской ССР.

Подвид маньчжурский (ssp. manshurica Enk.) формировался в примыкающей к южной границе Дальнего Востока северной зоне ареала культурной сои и подвергся продолжительному искусственному отбору. Поэтому сорта маньчжурского подвида представляют интерес для селекции сои не только на Дальнем Востоке, но и во многих других зонах СССР. В этом подвиде много скороспелых и среднеспелых форм, достаточно высоких с хорошей сжатой формой куста и сравнительно высоким прикреплением нижних бобов, что очень важно для механизации возделывания этой культуры. Содержит много масла (19—23%) и белка (39—43%).

Подвид славянский (ssp. slavonica Kov. et Pinz). Отличается скороспелостью (85—120 дней), низким ростом (40—60 см), сжатой формой куста, сравнительно тонким стеблем, склонностью к полеганию. Прикрепление бобов низкое, семена мелкие (100—130 г). Часто образуются новые формы. У некоторых форм и сортов повышенное содержание масла (22—23%) и белка (38,5—43,5%). Распространены в странах Юго-Восточной Европы, а также в СССР (Молдавия, Украина, Северный Кавказ).

В. А. Золотницкий (1957) из маньчжурского подвида выделил в самостоятельный подвид амурскую сою (*sub. sp. amurensis*).

Автор приводит следующие обоснования для его выделения.

1. Самостоятельный ареал распространения амурской сои, охватывающий большую территорию Приамурья (Амурская область, Хабаровский край и смежные северные районы Маньчжурии).

2. Пониженная реакция амурской сои на длину светового дня.

3. Участие в создании амурского подвида дикорастущей сои.

4. Использование скороспелых форм корейского подвида в гибридизации с амурской соей как заменителя дикой сои.

5. Более короткие сроки вегетации в сравнении с другими подвидами.

Амурский подвид сои сформировался в сравнительно короткий период времени (менее 50 лет), чему способствовала целеустремленная и плодотворная селекционная работа на Дальнем Востоке. Формирование нового подвида сои говорит о путях освоения этой культуры в других северных районах страны. Наконец, большую ценность представляет сортовой состав амурского подвида как исходный материал для дальнейшего совершенствования сортов сои в Амурской области и Хабаровском крае, а также для улучшения сортов маньчжурского подвида в Приморском крае.

Сравнительное теплое и влажное лето, а также большие площади плодородных земель Зейско-Буреинской равнины создают благоприятные условия для возделывания сои. Однако короткий безморозный период, сильное промерзание почвы зимой и медленное ее оттаивание

весной требуют подбора и выделения скороспелых сортов с повышенной холодостойкостью. Но осуществление этой задачи усложняется тем, что соя — культура короткого дня и выращивание ее в условиях удлиненного светового дня замедляет процессы развития и значительно удлиняет период вегетации. Поэтому сорта из других сосеющих районов Советского Союза и зарубежных стран в условиях Амурской области, как правило, не вызревают.

Главная задача селекции сои — выведение скороспелых сортов, приспособленных к условиям удлиненного светового дня, с повышенной холодостойкостью.

Значительная широтная протяженность Амурской области и пестрота рельефа обуславливают зональность природных условий и необходимость подбора сортов для каждой природной зоны области.

В южной части области (Поярково, 49°34' с. ш.) безморозный период длится в среднем 130 дней (111—153), в центральной части (Мазаново, 51°38' с. ш.) — 118 дней (90—148), а в самом северном сельскохозяйственном районе (Пикан, 53°41' с. ш.) — только 83 дня (31—113).

Эти зоны различаются и по длине светового дня, температуре воздуха и температурному режиму почвы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Среднемесячная температура воздуха (в градусах) по зонам Амурской области

Пункт	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Сумма положительных температур за 6 месяцев
Поярково	1,6	10,1	17,2	21,1	19,0	12,1	2483
Мазаново	0,6	9,4	16,3	20,0	17,6	10,7	2285
Пикан	-0,8	7,8	14,8	18,2	15,8	8,7	1976

Максимальная глубина промерзания почвы: 249 см в Пояркове, 255 см в Мазанове и 300 см в Пикане.

Сумма осадков и особенно их распределение по месяцам благоприятны для развития сои (табл. 2).

Таблица 2

Распределение осадков по месяцам (в мм)

Пункты	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За 6 месяцев	За год
Поярково	20	39	88	110	118	68	443	501
Мазаново	21	33	82	100	122	63	421	462
Пикан	18	38	74	112	113	62	417	464

Высокая относительная влажность воздуха в летние месяцы (табл. 3) способствует интенсивному росту, повышает продуктивность цветения и благоприятствует наливу зерна.

Таблица 3

Среднемесячная относительная влажность воздуха в 13 часов (в %)

Пункт	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Поярково	48	46	60	62	64	60
Мазаново	44	41	53	64	62	56
Пикан	41	38	50	60	60	52

Характеристика подвидов свидетельствует о том, что с распространением культурного вида сои шло его изменение под влиянием экологических условий. Именно только на северной границе распространения вида мог сформироваться маньчжурский подвид сои, представленный большим количеством скороспелых и среднеранних форм.

Следует отметить, что в формировании маньчжурского подвида, кроме природных факторов, большую роль сыграл искусственный отбор, в результате чего этот подвид обладает большим количеством хозяйственно ценных признаков. Поэтому и в настоящее время в новых районах не надо пренебрегать аналитической селекцией и необходимо использовать имеющиеся скороспелые сорта как в маньчжурском, так и в других подвидах культурной сои.

Известно, что такие хорошие скороспелые и среднеранние сорта, как Амурская 41, Амурская 42, Амурская 262, Амурская бурая 57, Амурская 266 и другие, выведены отбором из местной сои.

В практике селекционной работы мы часто обнаруживаем наследственные новообразования, которые отличаются от исходных форм рядом признаков и свойств. В условиях Амурской области естественная изменчивость идет чаще по окраске зерна, бобов, продолжительности периода вегетации, появляются формы, при созревании которых листья не опадают, и т. д. Эти новообразования возникают под влиянием факторов внешней среды.

В 1960 г. в отделе селекции Амурской опытной станции провели осенний и подзимний посев сои сорта Салют 216. Весной 1961 г. возшло 62 растения, которые по развитию и морфологическим признакам не отличались от растений исходного сорта.

При посеве сои весной 1962 г. отдельные растения в некоторых потомствах дали значительные отклонения от исходного сорта (окраска зерна, неопадаяемость листьев и вегетационный период). Наблюдения показывают, что продолжительное возделывание сои в северных районах усиливает изменчивость в направлении сокращения периода вегетации. Поэтому аналитическая селекция эффективна и внутри амурского подвида.

Однако главным методом в селекции на скороспелость должна быть внутривидовая и отдаленная гибридизация. Широкие возможности этого метода в селекции сои мы используем еще недостаточно.

Для гибридизации на скороспелость известную ценность представляет дикорастущий вид сои, который широко распространен на Дальнем Востоке. В. А. Золотницкий (1962) выделил 11 разновидностей этого вида сои, у которых наследуется значительная изменчивость по биологическим и морфологическим признакам: вегетационный период (65—140 дней), высота растения (45—150 см), крупность семян (10—50 г) и содержание жира в семенах (8—11,6%).

В. А. Золотницкий (1962), используя крупносемянную дикорастущую сою в качестве одного из родителей при сложной гибридизации, получил очень скороспелые культурные сорта с вегетационным периодом 75—85 дней (Хабаровская 5, Хабаровская 23 и другие). Луч-

шие формы дикорастущей сои использовались в гибридизации и на Амурской сельскохозяйственной опытной станции для создания кормовых сортов сои.

Вместе с тем следует иметь в виду, что дикорастущая соя в качестве компонента в скрещивании вносит в сложный гибридный генотип только один положительный признак — скороспелость. Кроме скороспелости, она передает гибридному растению такие отрицательные признаки, как растрескивание бобов, тонкий и вьющийся стебель, полегаемость, мелкие, черные, медленно набухающие семена с низким содержанием жира. Все перечисленные признаки явно доминируют. Поэтому для получения хозяйственно ценных форм необходимо, и довольно продолжительное время, сложные скрещивания.

В Амурской области, в Хабаровском и Приморском краях для создания скороспелых сортов большой интерес представляют культурные скороспелые сорта маньчжурского, корейского и отчасти славянского подвидов.

Особенную ценность имеет соя маньчжурского подвида. Формы этого подвида, кроме скороспелости, обладают наибольшим количеством других хозяйственно ценных признаков (достаточная высота, хорошая форма куста, сравнительно высокое прикрепление нижних бобов, большое содержание в семенах жира и белка, у ранних форм сниженная реакция на длину светового дня). Однако, как показывают наблюдения, даже идеально подобранные для гибридизации на скороспелость сорта могут не дать положительных результатов без направленного многократного отбора не только при гибридизации, но и при аналитической селекции.

О большой эффективности многократного отбора на скороспелость свидетельствуют следующие наблюдения, проведенные на Амурской сельскохозяйственной опытной станции.

В 1946 г. наиболее скороспелые потомства от скрещивания сортов Заря и Салют 216 созрели 18 сентября, период их вегетации составил 107 дней. В последующие годы при многократном отборе наиболее скороспелые потомства созревали: в 1947 г. 10 сентября (период вегетации 100 дней), в 1948 г. 3 сентября (период вегетации 91 день) и в 1949 г. 25 августа (период вегетации 86 дней). В 1949 г. отдельные номера созрели 15 августа, и период вегетации их длился только 76 дней.

Значительная скороспелость сорта Рекорд северный достигнута именно путем длительного отбора раносозревающих форм. Таким методом выделен № 241-49, который при широком использовании в гибридизации показал, наряду с такими сортами, как Заря, хорошую комбинационную способность.

С участием этих двух сортов в последние годы были получены следующие скороспелые сорта (табл. 4).

Таблица 4

Показатели перспективных сортов в среднем за 3 года испытания

Сорт	Период от всходов до созревания (в днях)	Урожай (в ц с 1 га)	Вес 1000 семян (в г)	Высота (в см)	
				растения	прикрепления нижних бобов
Салют 216	113	17,7	133	70	14
Амурская 314 . . .	106	17,6	158	75	18
Хабаровская 4 . .	102	14,6	163	57	15
Амурская 283 . . .	101	15,8	139	67	17

Сорт Амурская 283 в 1962 г. на Октябрьском сортоиспытательном участке (Амурская область) созрел раньше сорта Салют 216 на 10 дней и превысил его по урожаю зерна на 2 ц с 1 га.

На Мазановском сортоиспытательном участке (51°38' с. ш.) этот сорт полностью созрел и дал урожай 15 ц с 1 га при урожае сорта Салют 216—15,9 ц с 1 га. Амурская 283 хорошо вызревает и в самом северном — Зейском — районе Амурской области, на Пикане (53°41' с. ш.), в зоне значительного распространения вечной мерзлоты.

Исключительно большие комбинационные способности по скороспелости имеет сорт Заря. Например, в сложных скрещиваниях с участием сорта Заря и Салют 216 многократным отбором выделены очень раннеспелые формы. На Амурской опытной станции в 1962 г. константные потомства созрели 28 августа, раньше сорта Салют 216 на 27 дней и раньше скороспелых сортов Рекорд северный и Амурская 283 на 16 дней.

В 1961 г., неблагоприятном для сои, на Пиканском опорном пункте Амурской опытной станции изучались 62 скороспелых сорта и формы. Из-за ранних осенних

заморозков большинство сортов, в том числе и таких скороспелых, как Хабаровская 4, Амурская 283 и Рекорд северный, в этом году не созрело. Вызрели только 13 константных номеров, отобранных в основном из гибридов от скрещивания сортов Заря и Салют 216.

Четыре номера из созревших дали более высокий урожай зерна, чем сорт Хабаровская 4. Эффективность многократного отбора всецело зависит от объемов селекционной работы, от количества потомств, так как гибридная изменчивость проявляется у отдельных индивидумов, которые под воздействием природных условий или условий, создаваемых человеком, приобретают новое направление в развитии, новые признаки, свойства, в том числе и хозяйственно ценные. Наиболее полное выявление наследственных желательных новообразований в гибридном материале возможно только при больших масштабах селекции и глубоком, всестороннем изучении исходного материала.

В Амурской области, в Хабаровском и Приморском краях выведены ценные скороспелые сорта с повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям в южных районах. Эти сорта позволяют продвигать сою в северные районы. У наиболее скороспелых сортов период от всходов до созревания равен всего 75—85 дням. Однако мы не можем сказать, что задача выведения скороспелых сортов успешно решена; скороспелость имеет свои теневые стороны. Между длиной периода вегетации и такими хозяйственно ценными признаками, как высота растения, место прикрепления нижних бобов и продуктивность, наблюдается обратная корреляция — с сокращением периода вегетации, как правило, снижается высота растений и прикрепление нижних бобов, уменьшается вес семян на одно растение. Все это обесценивает производственное значение очень ранних сортов.

Какие же имеются пути устранения этих отрицательных свойств у сортов с очень коротким периодом вегетации?

На повышение продуктивности раннеспелых сортов большое влияние оказывает соответствующий подбор исходных форм для гибридизации. В качестве материнской формы используют среднеспелый или позднеспелый сорт, а отцовской — раннеспелый. Такая комбинация родительских сортов и многократный отбор способствуют форми-

рованию скороспелых сортов с хорошей продуктивностью.

Таким же методом на Амурской сельскохозяйственной опытной станции выведен сорт Салют 216, хорошо сочетающий скороспелость с высокой урожайностью. В южных районах Амурской области он созревает на 8 дней раньше относительно позднеспелого сорта Амурская 41 и превышает его по урожайности на 1—1,5 ц с 1 га.

Сорт Приморская 529 использован в гибридизации на Амурской опытной станции. Потомство этих скрещиваний в подавляющем большинстве случаев отличалось высокой продуктивностью. Из гибридов, в которых одним из родительских сортов был сорт Приморская 529, выведены скороспелые и урожайные сорта — Амурская 283, Амурская 314, Юбилейная и другие.

Главная причина низкого урожая скороспелых сортов — очень короткий период вегетации, вследствие чего растение не успевает ассимилировать достаточного количества пластических веществ для высокого урожая. Возникает необходимость удлинить период вегетации без смещения календарных сроков созревания скороспелых сортов. Эта задача успешно может быть решена при ранних посевах скороспелых сортов с повышенной холодостойкостью. Примером этому служит опыт, проведенный на Амурской опытной станции, по срокам посева сортов Салют 216 и Амурская 262. Испытывались два срока посева: ранний (20 апреля) и оптимальный (20 мая) (табл. 5).

Таблица 5

Влияние сроков посева сои на ее урожайность и структуру вегетационного периода

Сорт	Срок посева	Дата		Период вегетации (в днях)			Урожай (в ц с 1 га)
		всходов	созревания	от посева до всходов	от всходов до созревания	от посева до созревания	
Салют 216	20/IV	19/V	24/IX	30	128	158	17,6
	20/V	4/VI	29/IX	15	117	132	17,9
Амурская 262	20/IV	19/V	26/IX	30	130	160	14,4
	20/V	3/VI	29/IX	14	118	132	17,4

При раннем посеве (20 апреля) созревание сорта Салют 216 наступило на 5 дней раньше, чем при оптимальном, период вегетации от всходов до созревания увеличился на 11 дней, а от посева до созревания на 26 дней (табл. 5).

У сорта Амурская 262 примерно такая же структура периода вегетации, как и у сорта Салют 216. Однако сорт Амурская 262 более холодостойкий, а поэтому у него не было изреженности и урожай раннего срока посева был на 3 ц выше, чем оптимального.

Некоторые сорта селекции Амурской опытной станции имеют несколько повышенную холодостойкость и при подзимнем посеве дают сравнительно дружные всходы весной. Это подтверждают опыты, проведенные А. Г. Себто на Дальневосточной опытной станции Всесоюзного института растениеводства. При посеве в ранние сроки, по ее данным, полевая всхожесть сорта Юбилейная селекции Амурской опытной станции была равна 40%, а сорт Приморская 529 селекции Приморской опытной станции совсем не дал всходов.

Однако холодостойкость ряда амурских сортов еще не достаточна. Так, в 1962 г. при посеве 20 апреля всходы сои появились на 4—5 дней позднее всходов кормовых бобов и на 7—8 дней позднее всходов гороха. Поэтому мы считаем, что повысить холодостойкость скороспелых сортов сои до уровня холодостойкости гороха — одна из важнейших задач селекции сои на Дальнем Востоке.

В 1962 г. в районах северной Амуро-Зейской притаежной зоны Амурской области (Шимановский, Мазановский, Тыгдинский и Зейский) посевы сои занимали около 28 тыс. га и по сравнению с 1960 г. увеличились почти в 3 раза. Больше чем в 1,5 раза расширились площади под соей в районах центральной Зейско-Буреинской предлесостепной зоны (Благовещенский, Бурейский, Завитинский, Октябрьский, Свободненский, Серышевский и Советский районы). В этих двух зонах внедрялись в основном скороспелые сорта сои — Салют 216 и Хабаровская 4.

Освоение сои в северных районах области и значительное расширение ее посевов в центральной зоне существенно укрепили экономику колхозов и совхозов.