

О НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ АМУРСКИХ СОРТОВ СОИ

И. Ф. БЕЛИКОВ
И. П. ХОЛУПЕНКО

Структура и продуктивность отдельных растений

Урожай, собираемый с единицы площади, определяется продуктивностью отдельных растений. Поэтому все агроприемы должны иметь целью максимальное удовлетворение потребностей растения.

Биологическая продуктивность растений сои зависит от сорта, плодородия почв, экологических и других условий, в целом она весьма высока. Так, во Франции Жоржем (1943), при выращивании сои на огороде на одном растении было насчитано 660 бобов, в которых оказалось 1581 зерно. Этот же автор сообщал о получении с отдельных растений сои 680 и 900 г семян. В Грузии на отдельных растениях первого поколения гибридов, оказалось 1050—1200 бобов (6).

На рис. 1 показано одно из мощных растений сои, выращенное на высокоплодородной почве при одиночном стоянии.

В Приморском крае (4) были отмечены отдельные растения, дававшие до 142 г семян. В Амурской области, по нашим наблюдениям и наблюдениям К. К. Малыша (9), отдельные растения в благоприятных условиях давали по 56—57 г семян; рекордное количество бобов на одном растении — 131.

Посевы сои в Амурской области занимают самую северную границу ареала этой культуры. Поэтому здесь возделываются самые скороспелые ее сорта. Агротехника должна учитывать сортовые особенности, и прежде всего биологическую продуктивность растений.

Структура растения подвергается резким изменениям под влиянием внешних условий, что можно видеть на рис. 2.

Как у культурной, так и у дикой сои боковые побеги, листья и органы плодоношения размещаются на главном побеге и на ветвях узлами. В каждом узле образуется один лист и при утрате он не возобновляется. Ветви, как правило, образуются только в узлах нижнего яруса; у культурных сортов — по одной в узле, у дикой — до трех.

У сортов амурской селекции на почвах повышенного плодородия встречаются растения, у которых в узле образуется по 2—3 ветви, но развитие получает, как правило, только одна. При искусственном удалении бокового побега в том же узле образуется новая ветвь, при удалении ее — новая ветвь и т. д. Постоянное удаление ветвей не приво-

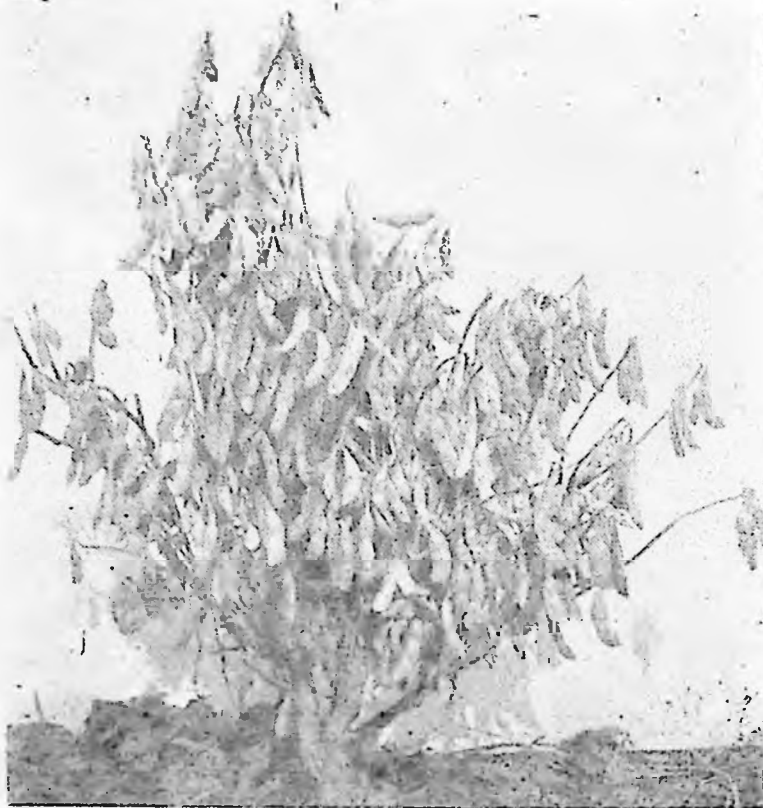


Рис. 1. Растение сои, выращенное на высокоплодородной почве при редком посеве

дит к образованию их в верхнем ярусе. Если удалить у растения все сформировавшиеся бобы, вегетативный рост не возобновляется и не активизируется, а в тех же узлах образуются новые бобы. Если же удалить бобы только в отдельных узлах, новые бобы могут и не образоваться. В этом случае от листьев, не имеющих в пазухе своих бобов, ассимиляты направляются к бобам других узлов, что частично компенсирует потерю части бобов.

На ветвях, как и на главном стебле, листья и бобы формируются в узлах. У амурских сортов внучатные ветви (ветви 2 и 3 порядков) образуются редко, в то время, как у приморских сортов в оптимальных условиях они, как правило, образуются. Об этом свидетельствуют данные о структуре наиболее мощных растений разных сортов:

	<i>Дикая соя</i>	<i>Прим. 529</i>	<i>Амур. 283</i>	<i>Хаб. 4</i>
Длина стебля, см	160	75	71	62
Количество:				
узлов на главном стебле	14	21	16	11
узлов на ветвях	140	105	24	24
ветвей 1, 2 и 3 порядков	30	20	4	6
бобов на растении	212	242	95	75
в т. ч., %				
на главном стебле	10	14,9	42,4	29,9
на ветвях	90	85,1	57,6	70,1

Как видно из этих данных, у амурской сои на главном стебле располагается почти половина бобов, в то время как у приморской — всего 15%. Для получения высокого урожая растениям этих сортов требуется давать разную площадь питания.

Поскольку в Амурской области вегетационный период сравнительно короткий, селекционерам следовало бы направить усилия на создание сортов сои без ветвей. В этом случае растения были бы избавлены от большой траты пластических веществ на образование вегетативной массы ветвей.

Снижение плодородия почвы резко уменьшает урожай сои, поскольку при этом сильно сокращается количество узлов на ветвях. В каждом узле растений, выросших на таких почвах, в среднем формируется 1 боб. На самых бедных почвах растения имеют высоту стебля 30—15 см, 4—6 узлов, 5—7 бобов и около 10 зерен. Ветви у таких растений, как правило, отсутствуют.

Малопродуктивные растения не представляют собой уменьшенных копий высокопродуктивных. Уменьшение мощности главного и боковых побегов при снижении продуктивности растений происходит в неодинаковой степени.

В табл. 1 приведены сведения о структуре растений амурских сортов сои при различной продуктивности растений. Как видно из этих данных, растения Амурской 283 имели, в общем, такую же структуру, как и у Салюта 216. Наиболее мощные растения этих сортов были вы-



Рис. 2. Растения сои: 1 — с излишне загущенного посева, 2 — с редкого посева, 3 — выращенное на высокоплодородной почве, 4 — выращенное на почве среднего плодородия

Таблица 1

Структура растений сои при различной продуктивности

№№ раст.	Вес зерна (г)	Выс. раст. (см)	Кол. ветвей	Кол. узлов:		Кол. бобов:		Кол. зерен:			Бобов на узел
				на главн. стеб.	на ветвях	на главн. стеб.	на ветвях	на ветвях			
								на главн. стеб.	шт.	%	
С а л ю т 216											
1	56.4	105	10	22	51	49	82	111	215	65.9	1,79
2	20.7	71	5	18	37	27	55	46	98	68.1	1,49
3	16.3	60	4	15	31	29	58	43	87	66.9	1,89
4	13.1	65	5	15	25	16	28	37	73	70	1,1
5	11.2	55	4	12	17	14	23	42	61	59.2	1,28
26 6	8.9	51	4	13	11	17	21	28	44	61.1	1,58
7	7.2	45	3	10	12	10	16	26	34	58.6	1,18
8	5.2	39	3	11	8	11	11	22	20	46.3	1,16
9	2.8	30	2	9	2	9	4	17	9	34.6	1,18
10	1.1	15	0	4	0	5	—	11	—	0	1,2
А м у р с к а я 283											
1	30.5	71	4	16	24	44	51	92	125	57.6	2.38
2	27.8	82	4	17	31	39	60	87	101	53.7	2.06
3	21.6	67	4	12	17	28	36	65	87	57.2	2.21
4	18.8	62	4	11	15	26	37	40	63	61.2	2.42
5	14.6	58	2	13	13	25	21	44	44	50	1.77
6	10.8	49	2	11	10	22	14	40	37	48.1	1.71
7	8.2	40	3	11	8	17	11	35	27	43.5	1.47
8	6.2	47	2	8	6	11	9	27	17	38.6	1.43
9	5.5	40	1	9	7	7	13	8	25	34.2	1.25
10	4.8	38	1	8	5	9	4	19	8	29.6	1

ращеи в одинаковых условиях. Поэтому можно считать, что для растений Амурской 283 характерна меньшая потенциальная биологическая продуктивность, обусловленная меньшей степенью ветвистости.

Поскольку в каждом узле сои образуется только один лист, мощность ассимиляционного аппарата растения, а отсюда и семенная продуктивность растения зависит от количества узлов на нем.

На высокоплодородных почвах растения амурских сортов сои могут иметь до 70 листьев и более, а на бедных почвах — только 5—7. Ассимиляционный аппарат у амурских сортов формируется, примерно, на протяжении 40—50 дней в северных и 50—60 дней — в южных районах области.

Мощность ассимиляционного аппарата, таким образом, определяется условиями корневого питания растений. Улучшение этих условий на бедных почвах необходимо для получения высокого урожая.

Площадь листьев в различных узлах растений различна, о чем свидетельствуют данные табл. 2. Наиболее крупные листья сосредоточены в узлах средней части побегов, а самые мелкие — в нижних и верхних узлах.

Изменение площади листьев в зависимости от узла прикрепления описывается одновершинной кривой, что характерно как для главного, так и для боковых побегов и объясняется (2), главным образом распределением ассимилятов в различных фазах роста и развития растений.

Например, в начальных фазах из-за малой мощности ассимиляционного аппарата продуктов фотосинтеза вырабатывается немного, поэтому к молодым растущим листочкам их поступает мало. В силу этого площадь листьев в нижних узлах небольшая. По мере увеличения количества листьев к молодым растущим листьям поступает все больше и больше ассимилятов. Поэтому площадь листьев от узла к узлу прогрессивно увеличивается и достигает наибольших размеров в узлах средней части стебля.

С появлением бобов в узлах в обмене веществ наступает резкий перелом. От листьев, в пазухе которых появились бобы, ассимиляты направляются преимущественно к своим бобам. Подача ассимилятов, вырабатываемых данным листом, к молодым растущим листьям прекращается.

По мере появления бобов в новых узлах подача ассимилятов к листьям верхнего яруса уменьшается и прекращается совсем, когда в пазухах всех листьев появляются бобы.

Этим объясняется уменьшение площади листьев от узлов среднего яруса к верхушке растения.

С появлением бобов во всех узлах (август) вегетативный рост прекращается, отток пластических веществ идет к бобам и на поддержание жизненных функций в других органах. К моменту формирования бобов листья растения имеют разный возраст — от 5—10 до 30—50 дней.

Вполне естественно, что фотосинтетическая активность и питающая ценность у них различны, хотя функции в это время они выполняют одинаковые — снабжают ассимилятами бобы своего узла.

Поскольку продукты фотосинтеза бобами каждого узла используются локально, продуктивность каждого узла зависит от мощности его «зеленой фабрики» — площади ассимиляционной поверхности листа.

Наглядно это можно видеть для сортов Салют 216 и Хабаровская 4 в табл. 3.

Таблица 2

Площадь листьев сои в узлах главного стебля и ветвей

Узлы глав. стеб. снизу вверх	Площадь листа в узле (см)	Узлы ветвей:							Всего на ветвь		Всего на узел, включая ветвь		
		1	2	3	4	5	6	7	см ²	%	см ²	%	
Салют 216, площадь питания 45×45 см													
	15	14,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,7	0,31
	14	57,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57,4	1,19
	13	107,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107,3	2,23
	12	112,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112,9	2,35
	11	161,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	161,9	3,37
	10	158,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	158,7	3,3
85	9	217,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	217,1	4,52
	8	223,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223,5	4,65
	7	182,9	69,3	—	—	—	—	—	—	69,3	1,44	252,2	5,25
	6	227,9	37,8	—	—	—	—	—	—	37,8	0,78	265,7	5,53
	5	192,7	153,8	102,9	—	—	—	—	—	256,7	5,34	449,4	9,35
	4	148,5	90,4	84	26,6	—	—	—	—	201	4,18	349,5	8,2
	3	93,5	100,1	95,6	119	79,3	—	—	—	394	8,2	487,5	10,15
	2	51,3	122	167,6	181,8	158,3	170,6	138,7	68,3	1007,3	20,97	1058,6	22,04
	1	—	70,7	126,4	98,2	172,4	169,6	149,5	100,8	887,6	18,48	887,6	18,48
Сумма	1950,3									2853,7	59,39	4804	100
Всего на 7 нижних узлах:											3750,5	79	

Хабаровская 4, площадь питания 45×45 см

	11	70,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70,8	2,07
	10	119,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119,3	3,49
	9	159,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	159,8	4,69
	8	196,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	196,8	5,77
	7	201	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	5,88

Продолжение табл. 2

Узлы глав. стеб. снизу вверх	Площадь листа в узле (см)	Узлы ветвей:							Всего на ветвь		Всего на узел, включая ветвь	
		1	2	3	4	5	6	7	см ²	%	см ²	%
6	200,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200,8	5,86
5	227,1	79,5	53,5	—	—	—	—	—	133	3,89	300,1	10,54
4	187,3	74,1	63,8	—	—	—	—	—	137,9	4,03	325,2	9,51
3	137,9	97,7	129,6	95,5	67,2	—	—	—	390	11,41	527,9	15,44
2	60,6	93,8	120,8	114,6	83,3	—	—	—	412,5	12,07	473,1	13,84
1	—	80	92,6	183,8	130,7	69	—	—	556,1	16,27	556,1	16,27
Прим.	—	80,1	147	—	—	—	—	—	227,1	6,64	227,1	6,64
Всего	1561,4	—	—	—	—	—	—	—	1856,6	54,31	3418	100
Всего на 5 нижних узлах:											2409,5	72,24

29

Амурская 283, площадь питания 45×45 см

13	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	0,5
12	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	1,45
11	62,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62,9	2,27
10	86,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86,2	3,13
9	96,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96,4	3,48
8	104,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104,7	3,78
7	122,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122,9	4,44
6	143	—	—	—	—	—	—	—	—	—	143	5,17
5	147,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	147,6	5,33
4	114,6	58,5	102,5	77,5	46,3	28,9	—	—	313,7	11,34	428,3	15,48
3	96,5	84,7	82,9	98,6	100,2	68,2	42,5	18	494,5	17,87	591	21,36
2	—	67	111,5	103,5	77,5	47,2	28	—	434,7	15,71	434,7	15,71
1	—	64,8	85,9	110	92,5	73,6	46,6	22,1	495,5	17,9	495,5	17,9
Сумма	1028,8	—	—	—	—	—	—	—	1738,4	62,82	2767,2	100
Всего на 6 нижних узлах:											2240	28,9

Таблица 3

Площадь листьев и количество зерен у отдельных растений сои
при площади питания 45×45 см

Сорта и №№ раст.	Площадь листьев:			Количество зерен:		
	всего (см ²)	нижн. пол. (%)	верх. пол. (%)	всего	нижн. пол. (%)	верхн. пол. (%)
Салют 216:						
№ 1	5177	73,4	26,6	244	71	29
№ 2	3913	70,3	29,7	155	70,3	29,7
Хабаровская 4:						
№ 1	3377	72,8	27,2	154	74,7	25,3
№ 2	2752	78,5	21,5	113	78,7	21,3
№ 3	3418	72,2	27,8	138	73,2	26,8

Из табл. 3 видно, что у всех 5 растений наблюдалась прямая зависимость между величиной площади листьев и количеством образовавшихся зерен. Число бобов и зерен на растении пропорционально числу листьев на нем. Количество бобов в отдельном узле зависит от площади листа и его освещенности.

У амурских сортов сои в одном узле образуется от 1 до 6 бобов и в них — от 1 до 15 зерен. Количество семян в бобе разное. На бедных почвах чаще всего встречаются 1—2-зерные бобы, на плодородных — 1—2—3-зерные.

На высокоплодородных почвах бобы содержат преимущественно по 3 зерна, реже по 2—1. Количество 4-зерных бобов не превышает 1—2%; очень редко встречаются бобы с 5 зернами. Все это свидетельствует о том, что работа ассимиляционного аппарата во многом зависит не только от освещения, но и от других факторов внешней среды.

Рациональное размещение растений и световой режим посевов

Вопрос о рациональном размещении растений на площади посева — это, по существу, вопрос об использовании ими энергии солнечного света. Сухая масса растения на 90—95% состоит из органических веществ, которые образуются преимущественно в листьях в процессе фотосинтеза. Следовательно, световое питание полевых культур — это фактор, с помощью которого создается 90% урожая.

Управление световым режимом растений в полевых условиях — вопрос сложный. Современная наука уделяет ему большое внимание. В частности, значительные работы ведутся лабораторией фотосинтеза Института физиологии растений АН СССР (10, 11, 12).

В своих исследованиях по этому вопросу в Амурской области мы столкнулись с теми же трудностями, что и при работе в Приморье, — мы не располагали соответствующей аппаратурой для измерения интенсивности освещения и спектрального состава света, кроме объективного люксметра.

Критерием освещенности в наших исследованиях служили сами растения, весьма чувствительные к световым условиям. Структура растения и его морфология прямо зависят от степени освещения ценоза. Изменяя световые условия в стеблестое, можно коренным образом изменить внешний облик растения.

Реакция растений сои на загущение зависит от интенсивности их роста в период вегетации. Темп роста растений во многом определяется плодородием почвы и условиями ее увлажнения. За одно и то же

время при одинаковой густоте стояния растений посевы сои на почвах различного плодородия формируют различный по мощности ассимиляционный аппарат. Суммарная площадь листьев на единице площади посева определяет световые условия в стеблестое. В силу этого световые условия в этих посевах будут различны. На высокоплодородных почвах при этом резко ухудшаются световые условия внутри стеблестоя, особенно в его нижнем ярусе. На бедных почвах при той же густоте стояния растения могут, напротив, получать избыточное освещение.

Поэтому изменение внешнего облика растений и снижение их средней продуктивности на плодородных почвах более значительны, чем на бедных почвах, при одинаковом увеличении густоты стояния растений. В последнем случае даже большое загущение не сказывается отрицательно на структуре растения и его продуктивности.

Поэтому густота стояния растений сои и их размещение на площади посева должны соответствовать уровню плодородия почв. Чем выше плодородие почвы при прочих равных условиях — тем густота стояния растений должна быть меньше.

При обследовании посевов сои в колхозах и совхозах Дальнего Востока, на полях опытных станций и сортоучастках мы постоянно обращали внимание на то, что при одной и той же площади питания у одних сортов междурядья полностью закрываются листьями, а у других только частично. У одних сортов лучи света совершенно не проникают в нижний ярус, где даже не отмечаются солнечные блики, у других — они свободно проникают к нижнему ярусу, освещая почву в рядах.

На Дальневосточной опытной станции Всесоюзного института растениеводства мы измеряли степень освещенности травостоя у сои различных сортов. Площадь питания у всех сортов — 60 × 5.

Освещенность определялась объективным люксметром в период наибольшего развития вегетативной массы, в полдень, при солнечной погоде. Фотоэлемент помещался на землю в центре междурядий, а в рядке — между стеблями растений. Приводим данные этих измерений (в люксах):

	<i>В центре междур.</i>	<i>В рядке</i>	<i>Длина стебля (см)</i>
Приморская 529	410	225	58
Приморская 43	1080	405	70
Приморская 187	810	540	70
Амурская 41	1107	621	63
Амурская 42	1350	1296	70
Амурская 154	540	540	52
Амурская 262	1848	1078	60
Амурская 263	423	323	70
Кубанская 4958	237	237	50
Жабаровская 4	3157	2079	51

Таким образом, разница между отдельными сортами при одинаковом способе посева была огромной (до 16 раз). У большинства амурских сортов междурядья освещались более интенсивно, чем у приморских. Кроме того, у некоторых амурских сортов, в отличие от приморских, рядок освещался почти так же интенсивно, как и междурядья.

Измерялась также сравнительная интенсивность освещения междурядий в посевах сортов Амурская 41 и Приморская 529 на Амурской опытной станции в разные часы дня. Приводим данные этих измерений (в люксах):

	9 ч. 30 мин.	13 ч. 30 мин.
Освещенность поверхности листьев	23040	30720
Освещенность в междурядьях:		
Амурская 41	432	2214
Приморская 529	54	221

Следовательно, нижняя часть растений у Амурской 41 утром и в полдень была освещена в 8—10 раз более интенсивно, чем у Приморской 529 при той же густоте посева. Такая же большая разница в освещенности травостоя отмечена нами в том же году между Амурской 154 и Приморской 529. У Амурской 154 рядок был освещен вдвое сильнее, чем междурядья, в то время как у Приморской 529, наоборот, рядок был освещен вчетверо слабее, чем междурядья.

Подобную разницу в освещенности междурядий и рядков мы отмечали во многих хозяйствах области. Объясняется это тем, что черешки у листьев сои отходят от стебля под углом 60—90°. Такое расположение листовых черешков отмечается в посевах амурских сортов чаще, чем у приморских, причем преимущественно в посевах относительно изреженных, когда площадь листьев, приходящаяся на единицу площади питания, в 1,5—2 раза меньше нормальной. Нормальная ее величина — 30—40 тыс. кв. м/га; если же листовая площадь достигает только 15—20 тыс. кв. м/га, листья избыточно освещаются прямыми лучами солнца, и тогда черешки листьев опускаются ниже, то есть отходят от стебля под углом 90° (рис. 3).

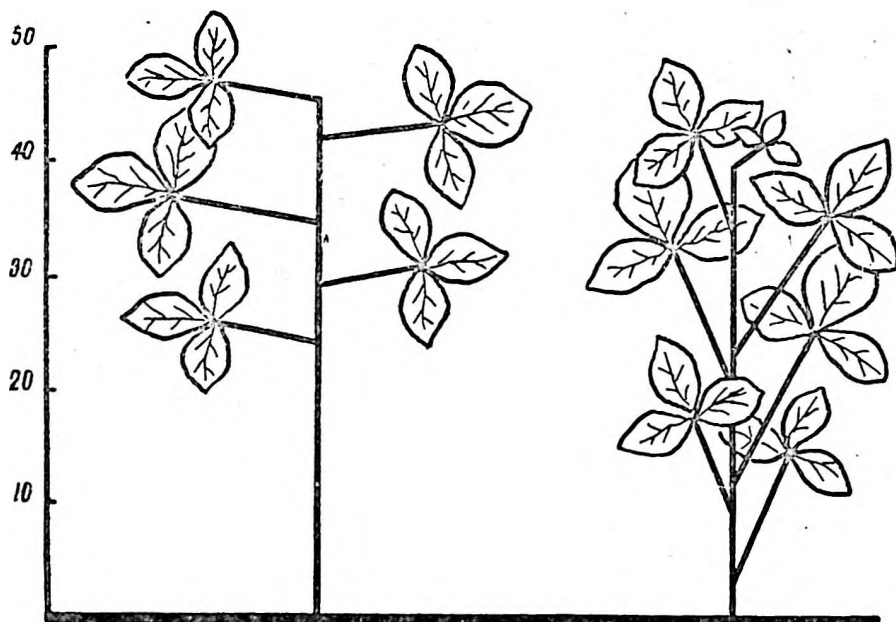


Рис. 3. Расположение листьев у сои по отношению к стеблю: слева — относительно редких посевов, справа — в загущенном посеve

В научных учреждениях и хозяйствах Амурской области применяются различные способы высева семян — двустрочный ленточный при ширине междурядий 51 см и в ленте 15 см, однострочный при ширине междурядий 15; 30; 45 и 60 см, пунктирный гнездовой, квадратно-гнездовой и полосный.

Данных по способам посева накопилось много. К сожалению, сделать из них правильные выводы не представляется возможным из-за большой разноречивости. В отчетах и печатных работах чаще всего фигурируют такие сведения: нормы высева семян, площадь питания и урожай в пересчете на гектар. Этим данным недостаточно, чтобы судить о преимуществе того или иного способа посева.

Выше мы отмечали большое влияние плодородия почвы на структуру и морфологию растения. Большое влияние на продуктивность растений оказывают также метеорологические условия года. В зависимости от количества выпавших осадков и их распределения в период вегетации, от напряженности тепла и других условий характер формирования и продуктивность работы ассимиляционного аппарата будут различными. Это во многом обуславливает мощность растений и оптимальную густоту их стояния.

В наших опытах по изучению площадей питания испытывались сорта Салют 216 и Хабаровская 4. Расстояния в междурядьях — 45 и 60 см, а между растениями в рядках — от 5 до 60 см. В соответствии с этим площадь питания растений изменялась от 225 до 3600 кв. см.

Таблица 4

Влияние площади питания на морфологические признаки растений сои, в пересчете на 1 растение

Посев (см)	Площ. питания (см ²)	Кол. раст. на 1 м ²	Коллич. узлов		Коллич. бобов		Коллич. ветвей
			на глав. стеб.	на ветвях	на глав. стеб.	на ветвях	
Салют 216							
60×60	3600	3	16	45,5	35,3	74,6	10,1
60×15	900	10	15	16	30,5	28,7	4,5
60×11	660	13	14	12	27,1	22,1	3,3
60×9	540	17	13	9	27,6	14,2	2,3
60×7	420	24	12	7	19,7	10,9	2
60×5	300	31	12	5	23,1	7	1,4
45×21	945	10	15	19	29,8	28,3	5,3
45×15	675	13	14	15	29,1	26	3,2
45×11	495	17	14	9	25,8	14,7	3,6
45×9	405	23	13	6	25,4	9,1	1,7
45×7	315	30	12	5	20	6,8	1,3
45×5	225	39	10	5	15,2	6,3	1,3
Хабаровская 4							
45×21	945	10	11	15	20,4	25	4
45×9	405	23	11	9	13,6	14,5	3,2
45×7	315	30	9	5	12,4	9,3	2,8
45×5	225	39	8	3	12,9	5,1	1,7

Из табл. 4 видно, что растения Салюта 216 при площади питания 3600 кв. см имели в среднем по 10 ветвей, 61,5 узла и 110 бобов. Более 70% узлов и бобов размещалось на ветвях. По мере уменьшения площади питания мощность растений и их структура изменялись. Так, при площади питания 300 кв. см (60×5) в среднем на растение приходилось 1,4 ветви, 17 узлов и 30 бобов. При этом узлы и бобы размещались преимущественно на главном стебле.

Аналогичные изменения в структуре растений имели место и при ширине междурядий 45 см, при уменьшении расстояний между растениями от 21 до 5 см — как у Салюта 216, так и у Хабаровской 4.

Характер изменения этих же показателей в пересчете на единицу площади был иным (табл. 5). Количество узлов и бобов на ветвях в пересчете на 1 кв. м закономерно снижалось. На главном же стебле оно возрастало, причем степень увеличения количества узлов на главном стебле превышала степень снижения количества их на ветвях. В результате общее количество узлов и бобов на 1 кв. м с увеличением густоты стояния растений возрастало.

Таблица 5

Влияние площади питания на морфологические признаки растений сои, в пересчете на 1 кв. м

Посев (см)	Колич. узлов		Колич. бобов	
	на главн. стеб.	на ветвях	на главн. стеб.	на ветвях
Салют 216				
60×15	147	187	308	291
60×11	180	161	354	288
60×9	211	168	471	264
60×7	266	151	446	245
60×5	366	152	695	213
45×21	141	210	277	307
45×15	189	190	334	293
45×11	237	163	438	252
45×9	276	123	548	141
45×7	349	168	565	227
45×5	409	174	588	216
Хабаровская 4				
45×21	105	138	210	259
45×9	172	173	299	317
45×7	268	154	364	268
45×5	310	117	490	196

Уменьшение ширины междурядий от 60 до 45 см при всех равных площадях питания у Салюта 216 и Хабаровской 4 увеличило количество узлов и бобов на растениях и в пересчете на 1 кв. м.

Таблица 6

Влияние площади питания на урожай семян и площадь листовой поверхности растений у сои Салют 216

Посев (см)	Площ. листьев на 1 раст. (см ²)	Ассим. аппарат. (тыс. м ² /га)	Урож. (ц/га)	Лист. площ. (тыс. м ² /ц сем.)	Площ. на ветвях (%)	Урож. сем. на ветвях (%)
60×60	4507	12,6	—	—	—	—
60×21	4017	22,3	10,1	2,21	58,1	51,2
60×15	2132	21,7	10,6	2,05	48,7	41,2
60×11	1805	24	11,2	2,14	42,9	44,1
60×9	1639	27,7	12,5	2,22	36,7	39,3
60×7	1247	28,7	13,8	2,08	28,1	35
60×5	1127	34,1	13,8	2,47	21,6	31,3
45×21	2162	21,6	12	1,8	54,9	52,4
45×15	2032	26,8	12,8	2,09	47,6	48
45×11	1524	25,9	13,3	1,95	35,6	35,2
45×9	1315	29,2	14,3	2,04	27,4	31,2
45×7	1094	32,1	15,1	2,13	22,6	25,8
45×5	1018	38,5	15	2,57	23,8	21,9

Из табл. 6 видно, что по мере увеличения количества растений на единицу площади облиственность растений, то есть средняя площадь листьев 1 растения закономерно снижалась. Однако общая площадь листьев на единице площади увеличивалась.

Усиление мощности ассимиляционного аппарата обусловило увеличение урожая семян с единицы площади. Однако урожай семян увеличивался не пропорционально увеличению общей площади листьев.

Это объясняется тем, что при росте мощности ассимиляционного аппарата продуктивность работы каждой его единицы снижалась (в среднем). Этот процесс выражается в увеличении необходимой площади листьев для формирования единицы урожая (в нашем примере — тыс. кв. м листьев на 1 ц зерна).

Интенсивность освещения внутри стеблестоя не измерялась. Однако по ряду косвенных показателей можно судить о закономерном ухудшении световых условий в стеблестое. Если снижение средней продуктивности растений при уменьшении площади питания можно в известной мере объяснить ухудшением условий почвенного питания растений, то вытягивание междоузлий этими причинами объяснить невозможно. Наблюдения показывают, что ухудшение условий водоснабжения и минерального питания растений приводит не только к уменьшению количества узлов на растениях, но и к уменьшению длины междоузлий. В результате этого параллельно с уменьшением числа узлов на растениях уменьшается и их высота.

При увеличении густоты стояния растений уменьшение количества узлов на главном стебле и на растении в целом не сопровождалось уменьшением их высоты. Объясняется это вытягиванием междоузлий, что, в свою очередь, можно объяснить только ухудшением световых условий в посевах и усилением конкуренции листьев за свет.

Чтобы победить в борьбе за свет, каждый лист стремится подняться выше других. Это достигается увеличением длины междоузлий и черешков листьев, а также, как показывают наблюдения, уменьшением угла между черешком листа и главным стеблем: черешки как бы прижимаются к стеблю. Использование хотя бы одного из элементов этого «тройного механизма» позволяет листу подняться выше. Наибольший же эффект достигается только при использовании все трех элементов. Ухудшение световых условий внутри стеблестоя во многом снижает продуктивность единицы площади листьев.

Наибольший урожай с единицы площади получен при наименьшей площади питания растений. К сожалению, в нашем опыте не было вариантов с чрезмерным загущением растений. Поэтому мы не можем описать механизм снижения продуктивности посева в целом при чрезмерном его загущении. Однако в литературе такие данные имеются. Они свидетельствуют о том, что при увеличении густоты стояния растений наступает предел, когда продуктивность 1 растения снижается в большей степени, чем увеличивается количество растений на единице площади. Ряд авторов объясняет это сильным взаимным угнетением растений в результате чрезмерного их затенения друг другом.

Весьма показательным, что распределение урожая по узлам растения сильно зависит от распределения площади листьев по узлам. Поэтому доля урожая с ветвей и с главного стебля определяется распределением между ними ассимиляционного аппарата.

Например, у Салюта 216 при площади питания 45×21 см ассимиляционный аппарат на 54,9% размещался на ветвях. Доля урожая, собранного с ветвей, при этом составила 52,4% общего урожая. При

минимальной площади питания (45×5 см) у того же сорта 76,2% ассимиляционного аппарата размещалось на главном стебле; доля урожая, собранного с ветвей, составила 78,1%. Характер распределения площади листьев и урожая зерна по узлам растений описывается кривыми, имеющими почти одинаковую форму.

Это служит подтверждением локального использования ассимилятов у сои в онтогенезе.

В заключение можно сделать следующие выводы.

Соя, возделываемая в Амурской области, занимает самую северную часть ареала этой культуры. Поэтому для амурских сортов по сравнению с другими сортами, в частности с приморскими, характерны меньшие величины: вегетационного периода, высоты растений, ветвистости, площади листьев на растениях, количества узлов, бобов и зерен на боковых побегах.

Мощность развития растений у сорта Салют 216 выше, чем у Хабаровской 4 и Амурской 283.

Амурские сорта отличаются склонностью к образованию в одном узле стебля 2—3 ветвей первого порядка, причем развитие получает только одна из них. Ветви в узлах семядольных и парных листьев обычно развиты слабо или совсем отсутствуют. Ветви второго порядка образуются очень редко и существенной роли в формировании урожая не играют.

Поэтому при больших площадях питания растения амурских сортов уступают приморским по площади листьев и урожаю семян. Сила амурских сортов в том, что при уменьшении площадей питания продуктивность главных побегов снижается в меньшей степени, чем увеличивается количество растений на единице площади. А по количеству узлов, бобов и зерен на главных побегах амурские сорта не уступают приморским. При увеличении густоты посевов увеличение урожая семян, собираемого с главных побегов, с избытком превышает снижение урожая, собираемого с ветвей. В изреженных посевах усиление ветвистости растений лишь частично компенсирует потерю урожая.

Наибольшая площадь листьев наблюдается при наименьшей площади питания (45×5 см). В этом же варианте отмечен наибольший урожай семян. На луговых черноземовидных почвах при внесении удобрений площадь листьев может достигать 50—55 тыс. кв. м/га, то есть превышать оптимум, установленный для большинства культур.

Если будут учтены эти биологические особенности, амурские сорта способны формировать на луговых черноземовидных почвах области высокие урожаи (18—25 ц/га и более).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Беликов И. Ф.* Световой режим и его регулирование в посевах сои. — В кн.: Биологические ресурсы Дальнего Востока. Изд-во АН СССР, М., 1959.
2. *Беликов И. Ф.* Распределение продуктов ассимиляции у сои в онтогенезе. — В кн.: Физиология сои и картофеля на Дальнем Востоке. Изд-во АН СССР, М., 1963.
3. *Беликов И. Ф.* К вопросу о равномерном размещении растений сои в посевах. — В кн.: Соя — ведущая культура. Хабаровское кн. изд-во, 1964.
4. *Беликов И. Ф.* О биологических возможностях сои. «Зернобобовые культуры», № 11, 1964.
5. *Беликов И. Ф.* Биологические особенности сои. — В кн.: Соя в Приморском крае. Дальневосточное кн. изд-во, Владивосток, 1965.
6. *Декапрелевич Л. А., Черныш Е. С.* Работы Грузинской селекционной станции по селекции и изучению сортового состава сои. — В кн.: Вопросы селекции и агротехники сои. Сельхозгиз, М., 1953.

7. Енкен В. Б. Соя. Сельхозгиз, М., 1959
8. Иванов Л. А. Фотосинтез и урожай. Сб. работ, посвященный памяти К. А. Тимирязева. Изд-во АН СССР, М., 1941.
9. Малыш К. К. Селекция масличной сои. — В кн.: За высокие урожаи сои. Амурское кн. изд-во, Благовещенск, 1952.
10. Ничипорович А. А. Световое и углеродное питание растений. Изд-во АН СССР, М., 1955.
11. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Изд-во АН СССР, М., 1956.
12. Ничипорович А. А., Строгонова Л. Е., Сморо С. Н. и Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Изд-во АН СССР, М., 1961.
13. Скворцов Б. В. Дикая и культурная соя Восточной Азии. Харбин, 1927.