

УДК 633.853.52:631.524.84

Тильба В.А., д.б.н., академик РАСХН;

Ющенко Б.И., к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник;

Рафальская Н.Б., младший научный сотрудник, ВНИИ сои

ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СОРТОВЫХ СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ СОИ

Дана сравнительная оценка сортовых и смешанных сортовых посевов сои в различных агроэкологических зонах Приамурья. Приведены экспериментальные данные влияния изучаемых факторов на площадь листовой поверхности сои, фотосинтетический потенциал ее посевов, чистую продуктивность фотосинтеза, формирование урожая.

Интенсивность продукционных процессов в посевах сои определяется комплексом факторов, включающих все многообразие биоценоза: агроэкологические условия произрастания, возможности реализации сортовых особенностей. Биологические свойства сои как бобового растения, обусловлены высокой напряженностью процессов синтеза белковых соединений. Следствием этого является развитие целого ряда биологических (генетических) систем обеспечения указанных процессов, среди которых большое значение имеет адаптивно-продукционный потенциал сортового состава, обеспечивающий культуре соответствие условиям зоны произрастания. Благодаря селекционным работам на Дальнем Востоке сорта приспособлены к относительно продолжительному световому дню, не соответствующему потребностям в филогенезе. Несмотря на широкую приспособленность амурской селекции к климату региона, амплитуда погодных флуктуаций по зонам еще шире, чем адаптивный потенциал отдельных сортов растений, на что указывают резкие колебания урожайности сои. Для увеличения адаптивного потенциала растений и через него – стабилизации и повышения продуктивности соевого производства можно использовать сортовые смешанные посевы. Указанные посевы могут состоять как из смесей нескольких изолиний, так и из разнообразных смесей,

различающихся по ряду генетических признаков. Известно, что от интенсивности работы ассимиляционного аппарата зависит образование и накопление пластических веществ, рост и развитие вегетативных и генеративных органов растения, и, в конечном счете, его продуктивности. Поэтому изучение фотосинтетической деятельности растений сои является отправным пунктом многих исследований, посвященных повышению урожайности соевых полей. У большинства исследователей сложилось мнение, что у сои, как и других зернобобовых культур, более сложные отношения между величиной листового аппарата, интенсивностью фотосинтетической деятельности и продуктивностью растений, чем у зерновых культур. Это связано с кооперированным взаимодействием фотосинтеза с симбиотической деятельностью клубеньковых бактерий, которые при фиксации расходуют значительное количество продуктов фотосинтеза. Отмечаются и сортовые особенности работы фотосинтетической деятельности растений сои, среди которых большое значение имеют и морфологические особенности строения листа.

Нами была проведена экологическая оценка интенсивности продукционных процессов на основе изучения фотосинтетической продуктивности сортовых смешанных посевов в трех основных зонах Амурской области.

Материалом для исследований являлись сорта сои местной селекции, созданные во Всероссийском НИИ сои и в Дальневосточном государственном аграрном университете, которые отличались по форме листовой пластинки. Сорт ВНИИС-1 селекции ВНИИ сои – широколистный. Сорт Луч Надежды селекции ДальГАУ – узколистный. Исследования проводили в 2000 – 2002 гг. в чистых сортовых и смешанных сортовых посевах указанных сортов трех агроэкологических зон Амурской области: южной, центральной, северной. Опыты были заложены по методике государственного сортоиспытания на Тамбовском, Свободненском и Мазановском сортоучастках [1]. Динамику нарастания сухой массы определяли весовым методом, площадь листьев – методом высечек [2]. Чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетический потенциал (ФП) вычисляли по методике А.А. Ничипоровича [3]. Отбор проб проводили через 15 дней, начиная с фазы цветения. Погодные условия в годы проведения исследований различались по количеству и распределению осадков и температуре воздуха. В 2000 году была засушливой первая половина лета и теплая влажная осень с поздним наступлением заморозков. В 2001 году была засушливая осень с ранними заморозками. В 2002 году условия для развития сои были благоприятными только в южной зоне.

В результате наблюдений за фотосинтетической деятельностью посевов сои было установлено, что максимальная площадь листьев сортовых смешанных посевов формируется в период налива бобов в южной зоне. Она была у смеси 1:1 в 2000 году – 41,6, в 2001 году – 71,1 и в 2002 году – 78,4 тыс. м²/га. Минимальная площадь в эту фазу развития была по всем вариантам в центральной зоне. Она составила в 2000 году – 7 – 13, в 2001 году – 19 – 35 и в 2002 году – 12 – 17 тыс. м²/га.

Продуктивность работы листового аппарата заметно изменяется по фазам развития и зависит от освещенности, обеспеченности теплом и влагой. Обычно в начале вегетации листовая поверхность смешанных чистых сортовых посевов обеспечена этими факторами одинаково, и только во второй половине вегетации могут быть обнаружены различия между ними, которые скажутся на общей продуктивности фотосинтеза. В наших опытах максимальное значение фотосинтетического потенциала наблюдали в южной зоне (табл. 1). Оно составило 2076 – 2363 тыс. м² дн./га. Минимальные показатели ФП были в центральной зоне – 814 – 934 тыс.м² дн./га. В смешанных сортовых посевах южной зоны он и был выше на 150 – 300 тыс. м² дн./га. Следует отметить, что в чистых сортовых посевах у сорта Луч Надежды были значительные колебания этого показателя по годам. При этом ФП в 2002 году был выше, чем в 2000 и 2001 годах. А у сорта ВНИИС-1, наоборот, минимальное значение показателя было в 2001 году. В остальных зонах заметных различий между чистыми и смешанными посевами не наблюдалось. За исключением того, что в экстремальных условиях 2000 года при сильной почвенной засухе в центральной зоне было отмечено увеличение ФП в смешанных сортовых посевах сои на 108 – 225 м² дн./га или на 25 – 26%. А также при раннем осеннем заморозке во второй декаде сентября в 2001 году в южной зоне наблюдалось подобное увеличение ФП в смешанных сортовых посевах по сравнению с чистосортным посевом ВНИИС-1 на 566 – 628 м² дн./га или на 29 – 32%. Следует отметить, что примерно такая же разница была и между чистосортными посевами сортов ВНИИС-1 и Луч Надежды. Следовательно, заметное увеличение фотосинтетического потенциала смешанных посевов сои проявляется при экстремальных и стрессовых условиях произрастания. Уровень проявления этих различий зависит от особенностей сортов, составляющих эти смеси.

Чистая продуктивность фотосинтеза в чистых и смешанных сортовых посевах колебалась от 1,62 до 3,09 г/м² в сутки или на 48 – 91%. В южной зоне эти колебания составили 20 – 25, в центральной – 23-30, в северной – 26 – 34%. В южной зоне среднее значение показателя по чистым посевам было выше, чем по смешанным на 11%. В центральной и северной зонах указанный показатель был выше в смешанных посевах на 19 и 17%, соответственно. Максимальное

значение показателя было у сорта Луч Надежды на Тамбовском сортоучастке в 2000 году. Оно составило 3,60 г/м² в сутки и было выше, чем в этом же варианте в 2001 году на 1,93 г/м² в сутки или на 116%. Минимальное – у сортовой смеси (1:1) в центральной зоне. Оно составило 0,98 г/м² и было ниже, чем в других вариантах на 0,10-0,31 г/м² или на 10 – 32% и по сравнению с результатом 2001 года – на 2,77 г/м² или в 2,8 раза.

Таблица 1

Фотосинтетический потенциал за период вегетации смешанных сортовых посевов сои, тыс. м² дн./га

Вариант	%, соотношени е	2000 г	2001 г	2002 г	Средняя
Тамбовский ГСУ (южная зона)					
1. Луч Надежды (контроль)		1592	2590,7	2904,9	2362,5
2. ВНИИС-1 (контроль)		2184,8	1967,6	2850,7	2334,4
3. ВНИИС-1 + Луч Надежды	2:1	1968,8	2533,4	3241,9	2581,4
4. ВНИИС-1 + Луч Надежды	1:2	2131,2	2595,1	3570,4	2765,6
5. ВНИИС-1 + Луч Надежды	1:1	1966,64	2577,6	3398,4	2647,5
Свободенский ГСУ (центральная зона)					
1. Луч Надежды (контроль)		420,1	1385,8	1273,9	1026,6
2. ВНИИС-1 (контроль)		399,0	1367,4	1484,2	1083,5
3. ВНИИС-1 + Луч Надежды	2:1	564,8	1303,9	1358,2	1075,6
4. ВНИИС-1 + Луч Надежды	1:2	527,4	1302,6	1260,1	1030,0
5. ВНИИС-1 + Луч Надежды	1:1	624,0	1004,6	1481,2	1036,6
Мазановский ГСУ (северная зона)					
1. Луч Надежды (контроль)		1248,8	2598,5	1856,5	1901,3
2. ВНИИС-1 (контроль)		1745,0	2264,9	1837,5	1949,1
3. ВНИИС-1 + Луч Надежды	2:1	1536,1	2369,5	1427,0	1777,5
4. ВНИИС-1 + Луч Надежды	1:2	1310,9	2536,7	1648,5	1832,0
5. ВНИИС-1 + Луч Надежды	1:1	1161,0	2630,2	1728,1	1839,8

В среднем за три года урожайный индекс смешанных сортовых посевов колебался от 0,47 до 0,52 или на 10 – 11%; колебания индекса были в северной зоне от 0,47 до 0,56, в центральной от 0,43 до 0,53 и в южной от 0,46 до 0,53, или соответственно по зонам – 16-19, 19-23 и 13-15% (табл. 2). В среднем более высокое значение показателя было в южной и северной зонах в 2000 и 2002 гг., в центральной в 2001 году. Разница по средним показателям между годами составила соответственно 3,6 и 4%.

Следовательно, наименее изменчивым среди изучаемых признаков был индекс урожайности, который колебался от 0,47 до

0,52 (10 – 11%). Фотосинтетический потенциал смешанных посевов в южной зоне был выше, чем у чистосортных посевов на 150 – 300 тыс. м² дн./га. Чистая продуктивность фотосинтеза в указанной зоне в смешанных посевах выше на 11%. Заметное увеличение фотосинтетического потенциала в смешанных сортовых посевах наблюдали при стрессовых условиях произрастания.

Увеличение продуктивности смешанных посевов сои происходит не только за счет повышения устойчивости их к патогенам, но и в большей степени из-за средообразующей роли сортов, включая их

аллелопатическую, почвообразующую и биогенную активность.

Сортовые смешанные посевы в южной зоне соесаяния Амурской области экономически целесообразны, что подтверждается экономической эффективностью, полученной в СПК

«Союз» при возделывании сортовых смешанных посевов, которая составляет 341 р. 90 коп. с 1 га по сравнению с сортом ВНИИС-1 и 558 р. 30 коп. с 1 га по сравнению с сортом Луч Надежды (табл. 3).

Таблица 2

Урожайность смешанных сортовых посевов сои, различающихся по форме листовой пластинки, ц/га

Вариант	%, соотношение	2000 г.	2001 г.	2002 г.	Средняя
Тамбовский ГСУ (южная зона)					
1. Луч Надежды (контроль)		24,3	19,3	28,0	23,8
2. ВНИИС-1 (контроль)		27,5	21,2	30,1	25,6
3. ВНИИС-1+Луч Надежды	2:1	25,9	20,3	29,8	25,3
4. ВНИИС-1+Луч Надежды	1:2	24,6	20,5	29,9	25,0
5. ВНИИС-1+Луч Надежды	1:1	26,5	21,3	29,7	25,8
Свободненский ГСУ (центральная зона)					
1. Луч Надежды (контроль)		1,2	12,7	7,0	7,0
2. ВНИИС-1 (контроль)		1,8	12,0	9,0	7,6
3. ВНИИС-1+Луч Надежды	2:1	2,3	16,0	5,9	8,1
4. ВНИИС-1+Луч Надежды	1:2	2,0	17,6	8,6	9,4
5. ВНИИС-1+Луч Надежды	1:1	1,8	13,1	5,9	6,9
Мазановский ГСУ (северная зона)					
1. Луч Надежды (контроль)		19,0	21,2	14,2	18,1
2. ВНИИС-1 (контроль)		20,0	21,8	13,2	18,3
3. ВНИИС-1+Луч Надежды	2:1	20,0	22,3	12,6	18,3
4. ВНИИС-1+Луч Надежды	1:2	20,6	22,0	14,7	19,1
5. ВНИИС-1+Луч Надежды	1:1	18,4	22,5	13,1	18,0

Экономическая эффективность выращивания сортовой сои
ВНИИС-1 + Луч Надежды СПТК «Союз» Ивановского района Амурской области (2000 г.)

Факторы, определяющие эффективность	ВНИИС-1 (стандарт)	Луч Надежды	Сортосмесь ВНИИС-1 + Луч Надежды
1. Площадь посева, га	130	130	80
2. Валовый сбор, т	146	111	97
3. Урожайность, ц/га	11,2	8,5	12,1
3.1. Прибавка урожайности по сравнению с сортом ВНИИС-1, ц/га	-	-	0,9
3.2. Прибавка урожайности по сравнению с сортом Луч Надежды, ц/га	-	-	3,6
4. Дополнительные затраты труда, чел. час.	-	-	
4.1. На составление сортосмеси, чел. час.	-	-	0,04
4.2. На производство дополнительной продукции, чел. час.	-	-	0,37
5. Оплата труда, р.	-	-	1,52
5.1. На составление сортосмеси, р.	-	-	0,19
5.2. На производство дополнительной продукции, р.	-	-	5,12 66,58
6. Всего дополнительных затрат на га, р.	-	-	631* 71,70**
7. Доход от реализации дополнительной продукции, р.	-	-	378-00 630-00
8. Эффективность сортосмеси, р.	-	-	371-69 558-30

Примечание:

* в сравнении с сортом ВНИИС-1

** в сравнении с сортом Луч Надежды

Применение сортовых смешанных посевов, их сортов, имеющих различия по листовой пластинке, в технологии возделывания сои может увеличивать адаптивный потенциал и устойчивость ценоза к воздействию неблагоприятных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1971. – Вып. 2. – 239 с.
2. Юрин, П.В. Структура агрофитоценоза и урожай / П.В. Юрин. – М.: Издательство «Наука», 1999. – 280 с.
3. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / А.А. Ничипорович. – М., 1961. – 135 с.