

2. Ала А.Я. Роль горизонтального переноса генов в селекции/ А.Я Ала – Благовещенск: ОАО ПКИ «Зея», 2011. – 128 с.

3. Гаряев П.П. Волновой геном / П.П. Гаряев – М., «Общественная польза», 1994. –280 с.

УДК 633.853.52:631.559:001.12

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НОВЫХ СОРТОВ СОИ НА УРОЖАЙНОСТЬ

Н.С. Слободяник, канд. с.-х. наук
ГНУ Всероссийский НИИ сои

Сложилось общее мнение, что в последние годы на земном шаре отмечается глобальное потепление. А.П. Ващенко в своей статье приводит данные по Приморскому краю, которые подтверждают эту гипотезу [1]. В соответствии с ними, за прошлое столетие температура существенно повысилась – на 0,6 °С. Согласно прогнозу до 2050 года она повысится ещё на 1,5...3,5 °С. В настоящий период этот показатель составляет 0,74 °С. Прогнозируется уменьшение годовых и суточных сумм осадков в Дальневосточном регионе, особенно в северовосточных районах. Со ссылкой на данные Тимирязевской агрометеостанции среднегодовая температура воздуха в районе Уссурийска составила в 1911 году +2,4 °С, в 1939 г. +3,6 °С, 1960 г. +4,3 °С, 1980 г. +3,7 °С, 1990 г. +5,1 °С, 2006 г. +4,5 °С и в 2008 г. +5,1 °С. Таким образом, отмечается тенденция к увеличению среднегодовой температуры почти в 2 раза. За 1911–1960 гг. в среднем он составил 146 дней, за 1911–1988 гг. – 152 дня, а за последние 5 лет (2003–2007 гг.) удлинился и составил 158 дней. Это явление объясняется тем, что в последние годы в основных земледельческих районах Дальнего Востока все теплолюбивые культуры (рис, соя, кукуруза) полностью вызревают, что не всегда отмечалось раньше.

По средним многолетним данным за 1913–1963 гг. для условий южной зоны Амурской области сумма активных температур, выше +10 °С, составила 2280 °С с обеспеченностью 80 % [2]. Для сравнения в 2010 году она составила 2630 °С [3]. По данным В.А. Цепляева для скороспелого сорта сои Хабаровская 4 требуется 1981 °С, для среднеспелого Салют 216 – 2156 °С и для позднеспелого Амурская 41 – 2223 °С.

По нашим наблюдениям для ультраскороспелых сортов (Закат, Рассвет) требуется 1700...1800 °С, для скороспелых (Лидия, Соната, Грация, Соер 4) – 1800...1900 °С, для сортов среднеспелой группы (Гармония, Даурия, Лазурная, Нега-1, МК-100, Уркан) – 1900...2150 °С и для сортов позднеспелой группы (Нега 1, Марината, Алёна, Бонус) – 2150...2400 °С.

По данным Л И Сверловой [4], В.Ф. Кузина [5], для села Садовое Тамбовского района сумма температур выше +10 °С равняется 2308 °С, а в 2007 году она составила 2681 °С (по данным Благовещенского метеопоста). Как видим, имеется возможность в южной зоне Амурской области возделывать и более позднеспелые сорта, такие как Нега 1, Марината, Алёна, МК 100. Это прямой путь повышения урожайности сои, которая, находится в прямой корреляционной связи с длительностью её вегетации.

При использовании таких сортов важно определить самый ранний возможный срок посева, для того, чтобы при наступлении необходимых для прорастания сои температурных условий не тратить время на посев, а получить максимально возможные ранние всходы.

О том, что семена сои могут находиться в почве определённое время, говорит тот факт, что, оставшись в почве после уборки предыдущего года, они весной следующего года дают всходы до начала подготовки почвы к посеву.

Общеизвестная рекомендация по срокам сева сои – это когда температура почвы на глубине заделки (5 см) семян установится на уровне +10 °С [6, 7]. С этим можно поспорить. Набухание семян сои происходит при температуре 0...1 °С,

прорастание – при 6...7 °С, всходы появляются при 8 °С. период от посева до всходов длится 16...18 дней, а при +4 °С – от 18 до 35 дней [3, 5, 8, 9].

По данным В.М. Пенчукова [3] посев позднеспелого сорта сои 30 апреля и 10 и 20 мая в среднем за 1966–1967 гг. обеспечивал урожайность семян 23,0; 22,6 и 22,1 ц/га соответственно. Более поздние сроки (30 мая и 10 июня) снизили её до 15,6 и 12,9 ц/га. Аналогичные данные получены и по сорту Салют 216 и скороспелому сорту Хабаровская 4. Наиболее высокая урожайность по позднеспелому сорту Амурская 41 получена при посеве 30 апреля, по сорту Салют 216 – 30 апреля–10 мая, по сорту Хабаровская 4 – 30 апреля, 10 и 15 мая (19,9; 20,6; 19,7 ц/га) соответственно. Аналогичные данные по срокам сева сортов Амурская 310 и Смена получены и на Тамбовском ГСУ, только здесь изучались сроки сева с 15 мая по 5-е июня [4].

Несколько иные данные приводит в своей статье Ю.Г. Тучкова [7]. Согласно им самый высокий урожай получен при посеве 5–15 мая независимо от скороспелости сорта.

Методика исследований

Изучалось 10 сроков сева – с 30.04 по 15.06 с интервалом 5 дней – следующих сортов сои: 2008 г. – Уркан с периодом вегетации 100...115 дней; 2009 г. – Бонус с периодом вегетации 110...125 дней; 2010 г. – Лидия с периодом вегетации 90...105 дней; 2011 г. – Алёна с периодом вегетации 110...125 дней.

Размер делянки 1 м², повторность пятикратная. Норма высева составила по 50 зёрен на 1 м² в 2008, 2009 и 2011 гг., а в 2010 г. – по 80 зёрен на 1 м². Посев в 2008 и 2009 гг. проводился ручной сажалкой; в 2010 и 2011 гг. – в бороздку под тяпку с ручной раскладкой семян. Площадь делянки 0,9 x 1,1 м². Способ посева широкорядный (с междурядьями 45 см). Почва в течение всей вегетации поддерживалась в чистом от сорняков состоянии ручными прополками. Уборка урожая проводилась серпом, с ручным обмолотом в мешках. Учёт

урожая зерна и соломы – весовым методом, учёт густоты растений путём подсчёта на всей площади делянки и на всех повторениях.

Посевы размещались по зяби, предшественник – зерновые.

Гербициды (Фронтьер) в дозе 1 кг/га и минеральные удобрения (аммофос) в дозе 100 кг/га вносились только в 2011 г.

По температурному режиму только 2009 год был близок к средней многолетней. В этом году апрель–май были теплее на 1,2...3,0 °С, а июнь, наоборот, прохладнее на 2,8 °С, июль–август – на уровне средней многолетней (различия 0,1...0,5 °С). По количеству осадков это был самый сырой год. За апрель–август выпало 391 мм, что выше средней многолетней на 10 %. В июне прошли обильные дожди, (выпало 160 мм против 85 мм по норме). Наблюдалось значительное переувлажнение почвы. Видимо частые дожди и способствовали более низкому температурному режиму. Остальные 3 года (2008, 2010 и 2011) характеризовались более высокими температурами в течение всего лета. В отдельные периоды превышение достигало 4,6 °С. Осадков, наоборот, в эти годы выпало меньше: на 27 мм в 2011 г. и на 73 мм в 2010 г. Недостаток влаги и высокие температуры воздуха способствовали сокращению продолжительности вегетации и снижению урожайности сои, с одной стороны, и вызреванию даже позднеспелых сортов, с другой. В целом все 4 года (2008–2011 гг.) были благоприятными для возделывания сои.

Результаты исследований

Полевая всхожесть семян несколько возростала от ранних сроков сева к поздним. Так, в среднем за 4 года при посеве 1–10 мая она составила 82...86 %, а при более поздних сроках (15.05–15.06) – 90...93 % (табл. 1). Некоторое снижение (на 5...10 %) полевой всхожести при ранних (1–10 мая) сроках посева практически не ведёт к снижению урожая сои. Соя, как и любая другая культура, способна компенсировать

снижение урожайности из отдельного растения за счёт более продуктивного развития оставшихся (выше озернённость и масса 1000 семян). По этой причине соя даёт одинаковую урожайность при густоте растений от 35 до 55 шт/м².

В производственных условиях, как правило, норма высева составляет 55...85 шт. всхожих семян на 1 м², что также компенсирует 10 % снижение полевой всхожести в связи с ранними посевами. В данной ситуации более важным является равномерность распределения растений по площади питания и дружность всходов.

Нужно отметить, что полевая всхожесть сои в большей степени зависит от качества подготовки земли и от того, какие складываются погодные условия в период подготовки почвы и режима увлажнения. В 2008 и 2009 гг. в опыте посев проводился ручной сажалкой – полевая всхожесть составила 64 и 75 % при ранних и 92 % при поздних сроках посева.

В 2010 и 2011 гг. посев проводился в бороздку при ручной раскладке во влажную почву, и полевая всхожесть составила 92...96 % при ранних и 98 % при поздних сроках посева. В производственных условиях при сухой весне и двукратной предпосевной культивации почва теряет последние запасы влаги, семена ложатся в сухую почву и полевая всхожесть может достигать всего 50 %. Всходы получаются недружными и неравномерными, что в конечном итоге ведёт к неравномерному созреванию семян и снижению урожайности.

Сохранность растений от всходов до уборки практически не зависит от сроков сева и составляет 96...98 %. Снижение густоты растений к уборке по некоторым срокам посева в большей степени зависит от поражения растений вредителями.

Густота растений перед уборкой составляет 79...92 % от количества высеянных семян и зависит только от полноты всходов.

Продолжительность цветения значительно изменялась и по годам. В 2008 и 2010 гг. цветение продолжалось 22...26

дней, несмотря на разную продолжительность вегетации сои. В 2008 г. соя вегетировала 116...101 день, а в 2010 г. 93...87 дней. В 2011 г. цветение продолжалось 32...23 дня, а продолжительность вегетации была 111...97 дней. Значительное сокращение периода вегетации в 2011 г. объясняется большим дефицитом влаги и высокими температурами воздуха в фазах цветения и налива семян, особенно при поздних сроках посева (август).

Таблица 1

Влияние сроков сева сои на густоту растений, среднее за 2008–2011 гг.

Срок сева	Всходы		Полная спелость семян		
	шт/м ²	полнота всходов, %	шт/м ²	выживаемость, %	
				от высейных	от взошедших
30.04	47	82	45	79	96
5.05	49	86	47	83	96
10.05	48	85	47	83	98
15.05	51	90	49	86	96
20.05	53	92	51	89	96
25.05	53	93	52	91	98
30.05	52	90	50	90	96
5.06	53	92	51	90	96
10.06	53	92	52	91	98
15.06	53	92	52	92	98

В 2009 году отмечена самая высокая продолжительность (131...117 дней) вегетации. Продолжительность цветения при ранних и поздних сроках посева была одинаковой (28 дней) и только при средних сроках посева (15...25 мая) она была больше на 1...2 дня.

Продолжительность периода *конец цветения – полная спелость* менялась мало и составила 45 дней, и только поздние посевы (10.06–15.06) снизили её на 4 дня.

Продолжительность межфазных периодов в значительной мере зависела от сроков сева. Так, период посев – всходы при посеве 5.06–15.06 составил всего 8...7 дней, а при посеве в начале мая (30.04–5.05) он увеличился в 2...3 раза и составил 18...20 дней (табл. 2). Продолжительность этого периода

в большей степени зависит от конкретно сложившихся условий по годам. Так, в 2008 и 2009 гг. его продолжительность составила 6...18 дней, 2010 г. – 6...20, а в 2011 г., – 6...24 дня. Причём при поздних сроках посева во все годы продолжительность периода посев – всходы составила 6...8 дней. Как видно, ранние сроки посева значительно затягивают появление всходов. Оптимальными в этом отношении сроками являются с 25 мая и позже, но посев после 30-го мая, особенно позднеспелых сортов, ведёт к снижению урожая, поэтому их надо сеять с таким расчётом, чтобы получить всходы до 1-го июня. Выбор этого срока зависит от посевной площади в хозяйстве, от наличия трудовых и материальных ресурсов, но в любом случае посевная должна быть завершена до 25 мая. В этом случае соя даст всходы в конце мая и первых числах июня, и весь тёплый период будет использовать для накопления урожая.

Продолжительность периода всходы – начало цветения снижалась от 41 дня при посеве 30.04 до 32 дней при посеве 15.06 и находилась в прямой зависимости от сроков появления всходов. Связано это, по-видимому, с нарастанием среднесуточных температур и увеличением продолжительности дня.

Продолжительность цветения колебалась в более меньших пределах и снижалась всего на 4 дня от ранних посевов к поздним и находилась в пределах 24...28 дней.

Продолжительность периода *всходы – полная спелость* в среднем за 4 года падала от ранних сроков сева к поздним и составила 114...97 дней с большими колебаниями по годам. Связано это с разными погодными условиями и испытываемыми сортами.

Высота растений в значительной мере зависела от сроков сева. В среднем за 4 года запаздывание с посевом от 30 апреля до 15 июня увеличило её на 20 % (табл. 3). Такая закономерность отмечалась в 2008–2010 гг. и только в 2011 г. наоборот, высота растений снижалась от ранних посевов к

поздним. При посеве 30 апреля она составила 106 см, а при посеве 15 июня была ниже на 22 %. Объяснить это явление можно тем, что в 2008–2010 гг. обеспеченность влагой в фазе налива семян была высокой, а в 2011 г. наоборот, отмечалась высокая температура и отсутствие осадков, что привело к преждевременному прекращению цветения, сбрасыванию листьев и роста растений.

Таблица 2

Влияние сроков сева сои на продолжительность межфазных периодов её развития, среднее за 2008–2011 гг.

Срок сева	Посев – всходы	Всходы – начало цветения	Продолжительность цветения	Конец цветения – полная спелость	Всходы – полная спелость
30.04	20	41	28	45	114
05.05	18	39	27	45	111
10.05	15	38	27	45	110
15.05	13	36	27	45	108
20.05	10	36	27	45	108
25.05	10	33	26	45	104
30.05	9	34	26	45	105
05.06	8	34	25	45	104
10.06	8	33	25	41	99
15.06	7	32	24	41	97

Доля зерна в общем урожае сухой массы все годы исследований была наибольшей при ранних сроках посева. В среднем за 4 года при посеве 1–5 мая она составила 51 %. Сдвиг сроков сева на 20–30 мая снижает её на 3 %, а июньские посевы (10.06–15.06) – на 8 %. Связано это, видимо, с тем, что при поздних сроках посева создаются более благоприятные условия для формирования вегетативной массы. Цветение сои и налив семян в этом случае сдвигаются на более неблагоприятные сроки: снижаются продолжительность светового дня и среднесуточная температура воздуха. В ночное время она падает до нуля. Растения прекращают вегетацию и не полностью реализуют сложившуюся возможность в росте урожая семян.

Таблица 3

**Влияние сроков сева сои на качество урожая,
среднее за 2008–2011 гг.**

Срок сева	Доля зерна в общем уро- жае, %	Посевные качества семян		Высота растений, см
		всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	
30.04	51	96	164	69
5.05	51	96	158	70
10.05	50	95	155	72
15.05	50	95	156	74
20.05	49	95	158	78
25.05	49	98	161	78
30.05	49	97	160	80
5.06	47	94	165	91
10.06	43	94	167	83
15.06	43	93	165	82

Доля зерна в общем урожае сухой массы все годы исследований была наибольшей при ранних сроках посева. В среднем за 4 года при посеве 1–5 мая она составила 51 %. Сдвиг сроков сева на 20–30 мая снижает её на 3 %, а июньские посе- вы (10.06–15.06) – на 8 %. Связано это, видимо, с тем, что при поздних сроках посева создаются более благоприятные усло- вия для формирования вегетативной массы. Цветение сои и налив семян в этом случае сдвигаются на более неблагопри- ятные сроки: снижаются продолжительность светового дня и среднесуточная температура воздуха. В ночное время она па- дает до нуля. Растения прекращают вегетацию и не полно- стью реализуют сложившуюся возможность в росте урожая семян.

Доля зерна в данном случае приведена без учёта пож- нивных остатков и опавших листьев. В противном случае она может быть снижена ещё на 3...5 %. Лабораторная всхожесть и масса 1000 полученных семян практически не зависела от сроков сева и находилась в пределах 93...97 % и 155...167 г соответственно.

Урожайность сои в среднем за 4 года мало изменялась в зависимости от сроков сева. Посев с 1 по 30 мая показал оди- наковую урожайность (4,8...5,0 т/га) и только при более

поздних (июньских) посевах отмечено снижение урожайности на 0,4...1,0 т/га или на 20 % (табл. 4). Подобная тенденция сохранялась и по годам.

Таблица 4

Влияние сроков сева сои на урожайность, 2008–2011 гг.

Срок сева	2008		2009		2010		2011		Ср.	
	т/га	±	т/га	±	т/га	±	т/га	±	т/га	±
30.04	5,8	0,0	4,7	0,0	3,2	0,0	5,4	0,0	4,9	0,0
05.05	6,2	+0,4	4,8	+0,1	3,1	-0,1	5,6	+0,2	4,9	0,0
10.05	6,6	+0,8	4,8	+0,1	3,0	-0,1	5,0	-0,4	4,9	0,0
15.05	6,3	+0,5	4,9	+0,2	3,4	+0,2	5,5	+0,1	5,0	+0,1
20.05	6,1	+0,3	4,7	0,0	3,4	+0,2	5,2	-0,2	4,9	0,0
25.05	6,2	+0,4	4,8	+0,1	3,2	0,0	5,1	-0,3	4,8	-0,1
30.05	5,7	-0,1	4,9	+0,2	3,2	0,0	5,3	-0,1	4,8	-0,1
05.06	5,4	-0,4	4,5	-0,2	3,0	-0,2	5,2	-0,2	4,5	-0,4
10.06	4,1	-0,7	4,5	-0,2	3,0	-0,2	4,1	-1,3	3,9	-1,0
15.06	4,0	-0,8	4,3	-0,4	3,1	-0,1	4,3	-1,1	3,9	-1,0
Продолжит. вегетации, дни	116–101		131–117		93–87		111–97			
НСР ₀₅ , т/га	0,37		0,24		0,34		0,36			

В 2008 году посев 5.05–25.05 показал наивысшую (6,1...6,3 т/га) урожайность. Более ранний посев снизил её на 0,3...0,5 т/га, а при более поздних сроках посева (5.06–15.06) снижение урожайности достигло 0,4...0,8 т/га.

В 2009 году существенных различий по урожайности сои в зависимости от сроков сева не отмечено и только при июньских сроках (5.06–15.06) наблюдается тенденция к снижению её на 0,2...0,4 т/га.

В 2010 году изучались сроки сева скороспелого сорта, период вегетации которого в 2009 году составил 97 дней. Различия в урожайности были незначительны, и они находились в пределах ошибки опыта. Урожайность составила 3,0...3,4 т/га, но при переносе сроков сева на июнь отмечена тенденция к её снижению.

В 2011 году майские посевы также существенно не влияли на урожайность и только более поздние посевы (10–15 июня) привели к снижению урожайности на 1,1...1,3 т/га или на 20...24 %.

Как видно из приведённых данных, биология сои в условиях южной зоны Амурской области позволяет проводить по-

сев с 1 по 30 мая, не снижая урожайности, но оптимальные сроки сева сои должны рассчитываться, исходя из наличия подготовленной с осени земли, засорённости полей, наличия химических средств защиты посевов от сорняков, технической оснащённости и обеспеченности трудовыми ресурсами.

Если учесть, что в 2008–2011 гг. отсутствовали ранние осенние заморозки и безморозный период длился 115...125 дней, то в годы с ранними заморозками позднеспелые сорта при поздних сроках посева (после 20 мая) дадут морозобойные семена. Из этого видно, что сроки сева определяются ещё и набором имеющихся в хозяйстве сортовых семян.

Заключение

Учитывая опытные данные урожайности сои в зависимости от сроков сева, объёмы посевных площадей в хозяйствах, обеспеченность химическими средствами защиты растений от вредителей и болезней и техническими средствами, следует рекомендовать следующие сроки сева сои в южной зоне Амурской области: позднеспелые сорта – с 5 по 15 мая, среднеспелые – с 5 по 25 мая и скороспелые сорта – с 5 мая по 5 июня.

Литература

1. Ващенко А.П. Климат и сельскохозяйственное производство Дальнего Востока / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, Е.С. Бутовец // Актуальные вопросы развития аграрной науки в Дальневосточном регионе: Сб. науч. тр. – Владивосток, 2009. – С. 106–113.

2. Цепляев В.А. Климатические условия Амурской с.-х. опытной станции // Тр. Амурской с.-х. опытной станции. – Хабаровское кн. из-во, 1965. – Т. 1. – С. 65–74.

3. Пенчуков В.М. Вопросы возделывания сои в Амурской области // Вопросы растениеводства в Приамурье. – Благовещенск, 1973. – С. 3–22.

4. Сверлова Л.И. Агроклиматические ресурсы и оценка биологической продуктивности земель колхозов и совхозов Амурской области. – Благовещенск, 1986. – 178 с.

5. Кузин В.Ф. Семеноводство сои в Амурской области / В.Ф. Кузин, Н.А. Морозов // Тр. Амурской с.-х. опытной станции. – Хабаровское кн. из-во, 1968. – Т. 2. – С. 97–105.

6. Система агротехнических мероприятий для колхозов и совхозов Амурской области на 1962 год. – Благовещенск, 1962. – 105 с.

7. Система агротехнических мероприятий для совхозов и колхозов Амурской области. – Благовещенск, 1962. – 105 с.

8. Тучкова Ю.Г. Влияние температуры и влажности почвы на прорастание семян / Ю.Г. Тучкова // Вопросы растениеводства в Приамурье. – Благовещенск, 1973. – С. 75–76.

9. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 1976. – 245 с.

10. Тучкова Ю.Г. Некоторые вопросы агротехники сои / Ю.Г. Тучкова // Тр. Амурской с.-х. опытной станции. – Благовещенск, 1965. – Т. 1. – С. 133–137.

11. Тихончук П.В. Соя: морфология, биология, технология возделывания / П.В. Тихончук, Ю.В. Оборская. – Благовещенск, 2010. – 131 с.

УДК 633.34

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СОИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.А. Рожанская, д-р биол. наук Р.И. Полюдина, д-р с.-х наук

Сибирский НИИ кормов СО РАСХН

В России соя возделывается преимущественно в Приморье, Приамурье и на юге Европейской части. Работа по селекции сои в Сибири была начата в 1950-х гг. В.Б. Енкен [1] определил, что биологический минимум температуры для роста и развития сои составляет 10 °С, а оптимальная температура для любой фазы развития – не ниже 20 °С. Критический период в развитии (цветение и формирование семян) в условиях