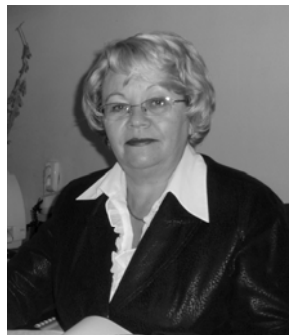


АГРОНОМИЯ



УДК 633.853.52:631.52:631.559:541.144.7

**М.В. Толмачев,
В.Т. Синеговская**

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СОИ

Ключевые слова: соя, фотосинтез, возделывание, посев, междурядья, сорта, нормы, густота, площадь, продуктивность.

Введение

Для реализации потенциальной продуктивности сорта необходимы технологии, обеспечивающие оптимальные условия для роста и развития растений, сглаживающие отрицательное влияние внешних факторов на формирование репродуктивных органов. Это может быть достигнуто путем создания посевов, максимально использующих фотосинтетически активную радиацию (ФАР) и снижающих конкуренцию между культурными растениями за минеральное питание, тепло и влагу. В связи с этим в задачу исследований входило создание оптимальной структуры посева путем подбора способов посева и нормы высева семян сортов сои различной группы спелости. В случае, когда растения распределены на площади равномерно и площадь листьев находится в пределах 30-40 тыс. м²/га, вся приходящая ФАР ис-

пользуется более эффективно. Создание таких посевов возможно путем подбора способов посева и нормы высева семян, определяющих густоту стояния, площадь питания и равномерность распределения растений на площади.

Регулируя густоту стояния растений, можно получить высокий урожай и при узкорядном посеве с шириной междурядий 15 см за счет числа растений, которых на 30-45% больше, чем в других посевах. В посевах с междурядьями 30 см растения лучше освещены, а разница в режиме освещенности рядков и междурядий сводится к минимуму. Здесь наблюдается наиболее рациональное использование лучистой энергии. Несколько снижена освещенность растений в сплошных посевах, однако равномерность ее выдерживается и здесь [1]. Выбор способа посева зависит также от сортовых особенностей культуры (форма и расположение листьев на растении, количество ветвей, тип роста и т.д.), которые реализуют свой потенциал больше в хорошо освещенных посевах.

Цели, объекты и методы исследований

Основываясь на вышеизложенном, целью исследований является совершенствование приемов возделывания новых высокопродуктивных сортов сои за счет создания оптимальных параметров размещения по площади питания культуры на основе оптимизации ее фотосинтетической деятельности.

Исследования проводили на лугово-черноземовидной почве в 2006-2008 гг. в многофакторном опыте на опытном поле ВНИИ сои (с. Садовое Тамбовского района Амурской области). Изучали три способа посева: рядовой, с междурядьями 15 см; широкорядный, с междурядьями 30 и 66 см для двух новых сортов сои – Гармония и Лидия с нормой высева 650 и 850 тыс. всхожих семян на 1 га. Широкий способ посева на 66 см выполнялся китайской техникой с нарезкой гребней высотой до 15 см. Изучение фотосинтетической деятельности посевов проводили по методике А.А. Ничипоровича [2].

Экспериментальная часть

Исследования развития фотосинтетического аппарата сои показали, что площадь листьев у сорта Лидия достигала максимальных значений в рядовых посевах с междурядьями 15 см при обеих нормах высева, однако в посевах с нормой 650 тыс. шт/га максимальная площадь листьев была выше на 6,2% по сравнению с этим показателем для посевов с нормой высева 850 тыс. шт/га. При способах посева на 30 и 66 см максимальная площадь листьев снизилась на 27,3 и 28,6% для нормы 650 тыс. шт/га и на 8,8 и 20,3% – для нормы 850 тыс. шт/га соответственно (табл. 1).

Максимальная площадь листьев у сорта Гармония, растения которого отличаются от Лидия ланцетовидной формой листа и длительностью вегетационного периода, была сформирована к фазе образования бобов в посевах с междурядьями 15 см и нормой высева 850 тыс. шт/га. У растений, возделываемых с использованием других технологических приемов, она была ниже на 18,6-36,4%, независимо от приемов возделывания.

Изучение динамики развития ассимиляционной поверхности сои показало, что максимальных значений она достигает к фазе образования бобов или налива семян. При возделывании сои рядовым способом (на 15 см) площадь листьев достигает максимальных значений раньше, чем

в посевах с междурядьями 30 и 66 см у сорта Лидия, а у сорта Гармония только в сравнении с широкорядным возделыванием на 66 см. При этом дальнейшее снижение площади листьев в широкорядных посевах идет более интенсивно, по сравнению с посевом на 15 см.

Продуктивность сорта во многом зависит от особенностей формирования генеративных органов, которые и определяют ее величину. Сорта различных групп спелости не одинаково реагируют на темпы роста, изменение которых в ту или иную сторону может привести к снижению продуктивности растений. Низкие темпы роста приводят к уменьшению коэффициента использования ФАР. Чрезмерная скорость роста может отрицательно повлиять на закладку и рост хозяйственно-ценных органов. Скорость роста посевов (СРП) определяет накопление биомассы единицей площади посева за единицу времени, интегрируя прирост биомассы за счет фотосинтеза и убыль за счет дыхания [3].

Наибольшая скорость роста посевов сортов сои Лидия и Гармония отмечена в период от цветения до начала налива семян. При формировании репродуктивных органов скорость роста посевов замедлялась (табл. 2). Максимальная скорость роста посева наблюдалась у сортов Лидия и Гармония при возделывании рядовым способом на 15 см независимо от нормы высева семян.

К фазе налива семян она уменьшилась в рядовых посевах, но возрастала в широкорядных. Следовательно, в широкорядных посевах в период налива семян условия для формирования биомассы растений были более благоприятны по сравнению с посевом рядовым способом.

У сорта сои Гармония наиболее благоприятные условия были созданы в варианте с междурядьями 30 см и нормой высева 650 тыс. шт/га. Скорость роста посевов при этом достигала самой большой отметки – 16,1 г/м² в сутки.

Увеличение нормы высева привело к ускорению наступления максимальных значений скорости роста посевов, а в последующем – быстрому их снижению.

У сорта Гармония, за счет активной работы фотосинтезирующего аппарата, наиболее продуктивным был посев с междурядьями 30 см с нормой высева 650 тыс. шт/га (табл. 3).

У растений сорта Лидия продуктивность была выше при использовании технологии посева сои с междурядьями 15 см и нор-

мой высева 850 тыс. шт/га. В этом варианте складывались оптимальные условия по площади листьев, ФСП и густоте стояния, что важно для получения высокой урожайности.

Ширококорядный посев по китайской технологии в связи с низкой густотой стояния и значительным снижением фотосинтетических показателей уступал в урожайности посевам с междурядьями 15 и 30 см как при норме высева 850, так и при 650 тыс. шт/га.

Снижение продуктивности сои в ширококорядном посеве с междурядьями 66 см связано с плотным расположением растений в рядке, что приводит к конкуренции между ними и, как следствие, снижению густоты стояния к уборке урожая. В посевах на 15 и 30 см равномерность распре-

деления на площади способствовало активному росту и развитию растений сои.

Зависимость биологической урожайности от показателей фотосинтетической деятельности прослеживается через коэффициент корреляции (табл. 4).

Проведенный корреляционный анализ показал, что наиболее значимые факторы, определяющие величину биологической урожайности – это площадь листьев, ФСП и густота стояния растений. Выявлена наибольшая зависимость биологической урожайности от совокупности площади листьев и ФСП, которая составила 88,4%. В совокупности с густотой стояния эти показатели также высоки и превышают 50%. Следовательно, биологическая урожайность сои находится в зависимости от показателей фотосинтетической деятельности растений.

Таблица 1

Динамика площади листьев сои в зависимости от приемов возделывания, тыс. м²/га (среднее за 2006-2008 гг.)

| Сорт | Норма высева, тыс. шт/га | Способ посева, см | Фаза роста и развития | | | | |
|----------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------|-------------------|-------------|--------------|
| | | | 3-й тройчатый лист | цветение | образование бобов | налив семян | полный налив |
| Лидия | 650 | 15 | 7,0 | 16,3 | 22,7 | 19,8 | 11,6 |
| | | 30 | 7,0 | 11,5 | 15,8 | 16,5 | 10,1 |
| | | 66 | 4,6 | 11,5 | 15,0 | 16,2 | 8,8 |
| | 850 | 15 | 9,2 | 21,3 | 20,9 | 17,5 | 9,8 |
| | | 30 | 9,1 | 16,9 | 20,7 | 16,8 | 7,4 |
| | | 66 | 6,3 | 14,0 | 16,5 | 18,1 | 8,8 |
| Гармония | 650 | 15 | 6,6 | 15,3 | 20,1 | 19,5 | 12,4 |
| | | 30 | 5,7 | 13,6 | 19,6 | 16,9 | 9,6 |
| | | 66 | 4,4 | 9,7 | 13,0 | 15,7 | 8,1 |
| | 850 | 15 | 9,0 | 24,5 | 24,7 | 18,7 | 7,7 |
| | | 30 | 8,5 | 19,6 | 18,8 | 18,8 | 5,4 |
| | | 66 | 4,2 | 11,8 | 16,4 | 18,1 | 9,1 |

Таблица 2

Скорость роста посева, г/м² в сутки, 2006-2008 гг.

| Сорт | Норма высева, тыс. шт/га | Способ посева, см | 3-й тройчатый лист | Цветение | Образование бобов | Налив семян | Полный налив семян |
|----------|--------------------------|-------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------|--------------------|
| Лидия | 650 | 15 | 6,5 | 12,2 | 14,4 | 6,3 | 2,7 |
| | | 30 | 5,4 | 8,0 | 10,1 | 6,5 | 0,4 |
| | | 66 | 4,3 | 7,8 | 8,5 | 7,3 | 2,9 |
| | 850 | 15 | 8,8 | 14,4 | 9,0 | 2,8 | 0,5 |
| | | 30 | 8,0 | 10,1 | 10,2 | 5,2 | 1,0 |
| | | 66 | 5,0 | 10,5 | 10,8 | 6,6 | 2,4 |
| Гармония | 650 | 15 | 5,6 | 9,7 | 14,4 | 8,7 | 1,2 |
| | | 30 | 5,0 | 11,0 | 16,1 | 5,3 | 3,8 |
| | | 66 | 3,2 | 7,0 | 8,5 | 6,3 | 3,1 |
| | 850 | 15 | 7,7 | 14,4 | 11,0 | 3,1 | 0,5 |
| | | 30 | 8,0 | 12,8 | 9,3 | 5,9 | 0,5 |
| | | 66 | 4,4 | 8,6 | 11,8 | 4,3 | 1,1 |

Таблица 3

Показатели развития фотосинтетического аппарата сои, среднее за 2006-2008 гг.

| Сорт | Норма высева, тыс. шт/га | Способ посева, см | Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га | ФСП за вегетацию, тыс. м ² ×дн/га | Густота стояния, тыс. шт/га | Продуктивность ФСП, кг/тыс. ед. | Биологическая урожайность семян, ц/га |
|----------|--------------------------|-------------------|---|--|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Лидия | 650 | 15 | 22,7 | 1198,1 | 485 | 2,6 | 30,6 |
| | | 30 | 16,5 | 942,1 | 406 | 2,9 | 27,2 |
| | | 66 | 16,2 | 861,0 | 399 | 2,5 | 21,5 |
| | 850 | 15 | 21,3 | 1225,1 | 613 | 2,7 | 33,1 |
| | | 30 | 20,7 | 1101,9 | 581 | 2,5 | 27,9 |
| | | 66 | 18,1 | 977,0 | 499 | 2,6 | 25,4 |
| Гармония | 650 | 15 | 20,1 | 1182,8 | 433 | 2,5 | 29,9 |
| | | 30 | 19,6 | 1038,3 | 416 | 3,3 | 34,1 |
| | | 66 | 15,7 | 795,4 | 289 | 2,8 | 22,3 |
| | 850 | 15 | 24,7 | 1338,5 | 567 | 2,2 | 29,5 |
| | | 30 | 18,8 | 1122,8 | 552 | 2,6 | 29,3 |
| | | 66 | 18,1 | 938,2 | 410 | 2,8 | 26,7 |

Таблица 4

Корреляционная зависимость биологической урожайности

| Исследуемые факторы* | Коэффициент корреляции | Изменчивость зависимой переменной, % |
|----------------------|------------------------|--------------------------------------|
| < 1 > | 0,68 | 46,2 |
| < 2 > | 0,74 | 54,8 |
| < 3 > | 0,26 | 6,8 |
| < 4 > | 0,54 | 29,2 |
| < 1, 2 > | 0,94 | 88,4 |
| < 1, 3 > | -0,44 | 19,4 |
| < 1, 4 > | 0,71 | 50,4 |
| < 2, 3 > | -0,45 | 20,3 |
| < 2, 4 > | 0,79 | 62,4 |
| < 3, 4 > | -0,46 | 21,2 |

* 1 – площадь листьев, тыс. м²/га; 2 – фотосинтетический потенциал за вегетацию, тыс. м²×дн/га; 3 – продуктивность фотосинтеза, кг/1000 ед. ФП; 4 – густота стояния, тыс. шт/га.

Выводы

1. При возделывании сои рядовым способом (на 15 см) площадь листьев достигает максимальных значений раньше, чем в посевах с междурядьями 30 и 66 см у сорта Лидия, а у сорта Гармония – только в сравнении с широкорядным возделыванием на 66 см.

2. Оптимальные показатели фотосинтетической деятельности создаются в посевах с междурядьями 30 см с нормой высева 650 тыс. шт/га для сорта Гармония и 15 см для сорта Лидия с нормой высева 850 тыс. шт/га, где и получена наибольшая биологическая урожайность.

3. Посев на гребнях уступал возделыванию на ровной поверхности по всем показателям фотосинтетической деятельности. Следовательно, при данном способе высокая освещенность за счет ширины междурядий не компенсирует снижения освещенности и площади питания растений в рядах. В посевах на 15 и 30 см равно-

мерность распределения на площади способствует активному росту и развитию растений сои.

4. Корреляционный анализ показал высокую (88,4%) зависимость биологической урожайности от площади листьев и ФСП как при расчете линейной, так и множественной корреляционной зависимости.

Библиографический список

1. Шалунова Л.П. Оптимизация условий развития сои в посевах с узкими междурядьями / Л.П. Шалунова, В.М. Конечный // Оптимизация условий возделывания сои в Приамурье. – Новосибирск, 1981. – С. 19-26.
2. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / А.А. Ничипорович. – М., 1961. – С. 135.
3. Кошкин Е.И. Частная физиология полевых культур / Е.И. Кошкин, Т.Т. Гатаулина, А.Б. Дьяков и др.; под ред. Е.И. Кошкина. – М.: КолосС, 2005. – 344 с.