

УДК 633.4:631.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ PRODUCTIVITY OF A SOYA IN DEPENDENCE ON CHANGED CONDITIONS OF GROWTH

Ю.И. Чевердин, А.Н. Рябцев, Н.Г. Мухин, НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, 397463, Россия, Воронежская обл., Таловский р-н, Институт им. Докучаева, уч. 2, тел.: (47352) 4-53-39, e-mail: cheverdin@box.vsi.ru

J.I. Cheverdin, A.N. Ryabtsev, N.G. Muhin, Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Strip named after V.V. Dokuchayev; 397463, Russian Federation, Voronezh region, Talovsky district, Dokuchayev Institute, 2, tel.: (47352) 4-53-39, e-mail: cheverdin@box.vsi.ru

В условиях Центрального Черноземья изучены основные элементы технологии возделывания сои. Определены оптимальные нормы и способы посева в зависимости от условий увлажнения. Установлены реакции растений сои на различные уровни минерального питания.

Ключевые слова: соя, минеральные удобрения, способы посева, норма высева.

In conditions of the Central Chernozem region basic elements of soya cultivation technology were investigated. Optimal norms and ways of crop in dependence on conditions of humidifying were specific. It fixed reactions of plants of a soya to various levels of a mineral nutrition.

Key words: soya, fertilizers, ways of crop, seeding rate.

Введение. Для решения продовольственной проблемы необходимо существенное увеличение производства растительного белка как основного компонента научно обоснованных рационов кормления сельскохозяйственных животных. Вместе с тем, первоочередное значение имеет обеспечение предпрятий пищевой промышленности высокобелковым сырьем, сбалансированным по основным незаменимым аминокислотам. Значительно увеличить производство полноценного растительного белка в настоящее время возможно путем расширения посевных площадей под зернобобовыми культурами, и в том числе за счет расширения посевов сои.

На решение этой задачи, направленной на разработку основных элементов технологии возделывания сои в условиях юго-востока ЦЧЗ, и были направлены настоящие исследования. Исследования проводились в ГНУ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева РАСХН в 1990—1994 гг. В силу ряда объективных причин результаты полевых опытов не были опубликованы в полном объеме и в настоящей публикации излагаются основные результаты проведенных исследований.

Объекты и методика исследований. Объектом исследований являлась соя сорта Лучезарная. В задачу исследований входило изучить отзывчивость сои на уровни минерального питания при различных нормах и способах посева. Изучение элементов технологии проводилось в двух полевых опытах — на орошении и без орошения.

Почва опытного участка — чернозем обыкновенный тяжелого гранулометрического состава, глубина вспашки — 60 см. Содержание гумуса в пахотном слое — 7,3%, общего азота — 0,27%, общего фосфора — 0,12%, общего калия — 1,7%, гидролизующего азота — 60 мг/кг. Сумма поглощенных оснований составляет 50 мг-экв/100 г почвы, реакция почвенного раствора нейтральная (рН — 7,0).

Предшественником сои на орошении являлась гречиха, без орошения — озимая пшеница. Основная обработка почвы складывалась из послеуборочного дискового лущения и вспашки на глубину 20—22 см. Весной проводилось боронование зяби в два следа и две культивации. Одна из них предпосевная для каждого срока посева.

Учет урожая проводился со всей учетной площади прямым комбайнированием (комбайном Сампо — 500) при 90—95% побурения бобов. Размер посевной деланки 72 м², учетной — 50 м², повторность четырехкратная, опыт заложен по четырехфакторной схеме.

Первый фактор — дозы минеральных удобрений. При орошении использовали две дозы удобрений — рекомендованная доза удобрений N₃₀P₆₀K₄₀ и расчетная доза по выносу элементов питания на 3 т/га без учета K_nK_y

— N₃₀P₅₀K₉₀; без орошения 4 уровня удобренности — без удобрений, N₃₀P₃₀K₃₀, P₃₀ и расчетная доза с учетом K_nK_y — N₅₃P₅K₃. Второй фактор — способ посева: обычный рядовой с междурядьем 15 см и широкорядный с междурядьем 45 см. Третий фактор — норма высева семян (млн шт/га всхожих семян: 0,5; 0,6; 0,7; 0,8). И в условиях орошения был заложен четвертый фактор — срок посева. Первый срок посева одновременно с посевом кукурузы при температуре почвы на глубине заделки семян +10... +12°C. Второй срок одновременно с посевом проса при температуре почвы на глубине заделки семян +13... +15°C.

Результаты исследований. Гидротермические условия вегетационных периодов во время проведения опытов были разные и, в основном, неблагоприятные для роста и развития сои. Если начало весны 1990, 1991 и 1992 гг. было засушливым, то конец вегетации — дождливым и более прохладным, чем обычно. В эти годы полив сои проводился по 2 раза за вегетацию при поливной норме 400 м³/га. В 1993 году из-за обилия осадков полив сои не проводился. В связи с неравномерностью осадков в весенне-летний период и большим естественным увлажнением в период цветения-бобообразования вегетационный период в этот год составил 130—153 дня.

Нормы высева семян сои, способы посева и дозы удобрений существенно не влияли на стабильность фаз развития растений. Межфазные периоды на деланках с разными сроками посева в начале развития на 8—10 дней различались, но к уборке сглаживались, но все же разрыв по созреванию составил 3—5 дней.

Проведенные исследования показали, что в условиях Центрально-Черноземной зоны на почвах с высоким обеспечением основными элементами питания применение под основную обработку минеральных удобрений не способствует росту продуктивности растений сои как в условиях орошения, так и на богаре. В условиях орошения урожайность сои, как на рекомендованной дозе, так и на расчетной, была близка между собой и различия не выходила за пределы ошибки опыта (табл. 1—2).

В естественных условиях увлажнения наивысшая урожайность семян сои получена на безудобренном фоне — 13,4—17,1 ц/га. В большинстве случаев наблюдалась тенденция снижения продуктивности растений под влиянием минеральных удобрений, а в отдельные годы (1993 г.) негативное влияние минеральных удобрений математически доказуемо. Используемый в исследованиях расчетный метод определения доз удобрений не оказал положительного влияния на рост урожайности сои. Низкая эффективность минеральных удобрений, по-видимому,

связана с тем, что в условиях активного симбиоза клубеньковых бактерий с растениями сои при среднем и высоком содержании питательных веществ в пахотном слое почвы растения полностью были обеспечены основными элементами питания.

Таблица 1. Реакция растений сои на уровни минерального питания в зависимости от норм и способов посева при различных сроках посева в условиях орошения, 1990—1993 гг.

Норма посева	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₃₀ P ₅₀ K ₉₀		Среднее
	Сплошной рядовой	широкорядный	Сплошной рядовой	широкорядный	
1 срок сева					
0,5	17,2	16,9	17,8	17,1	17,2
0,6	18,8	17,8	19,4	18,8	18,7
0,7	20,3	19,6	21,2	20,7	20,4
0,8	20,4	19,4	19,9	19,6	19,8
среднее	19,2	18,4	19,6	19,0	
2 срок сева					
0,5	15,4	16,7	15,9	16,9	16,2
0,6	17,0	18,1	17,8	18,0	17,7
0,7	18,3	20,1	19,8	20,1	19,6
0,8	18,1	19,6	19,9	20,1	19,4
среднее	17,2	18,6	18,4	18,8	
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	18,3	сплошной рядовой	18,6		
N ₃₀ P ₅₀ K ₉₀	18,9	широкорядный	18,7		

Таблица 2. Наименьшие существенные различия для вариантов опыта при уровне значимости 0,05 (НСР_{0,05})

Сроки посева	Первый	Второй
Фактор А: удобрения	1,13 ц/га	1,18
Фактор В: способ посева	1,13 ц/га	1,18
Фактор С: нормы посева	1,59 ц/га	1,68
Взаимодействие АВ	1,59 ц/га	1,68
Взаимодействие АС	2,25 ц/га	2,38
Взаимодействие ВС	2,25 ц/га	2,38

По мнению В.Ф.Патыки (1991), минеральный азот блокирует биологическую активность клубеньковых бактерий, выключая этот источник из приходной статьи азотного баланса почвы, а фосфорные удобрения нарушают развитие микоризообразующих грибов. В связи с этим с микробиологической и экологической точек зрения крайне важно максимально использовать и интенсифицировать процессы пополнения азотного фонда почвы на основе усиления азотфиксации. Еще одной из возможных причин низкой эффективности минеральных удобрений может быть сортовая особенность возделываемого в опытах сорта сои Лучезарная.

Важным фактором регулирования продуктивности культурных растений является создание оптимальной густоты стояния растений на единице площади и форма площади питания. Соя как культура с ярко выраженной изменчивостью по продуктивности отдельных растений в зависимости от условий выращивания значительно реагирует на изменение площади питания и способов размещения растений. Результаты наших исследований при различных условиях увлажнения показали, что в условиях орошения урожайность сои не зависела от способа посева, и при различной ширине междурядий (15 и 45 см) она была практически одинаковой с незначительным колебанием по вариантам в ту или другую сторону.

В неорошаемых условиях показано преимущество обычных рядовых посевов по сравнению с широкорядными. В большинстве случаев обычный рядовой посев обеспечивал большую продуктивность растений сои. Так, на варианте без удобрений на обычном рядовом способе посева при норме 0,6 млн шт/га — 14,1 ц/га, при 0,7 — 17,1 ц/га и при 0,8 — 13,4 ц/га. На широкорядном соответственно — 12,0; 12,1 и 12,7 ц/га или на 5,5—41,3% ниже. Такая же закономерность наблюдалась и на вариантах с применением удобрений. Например, на фоне P₃₀ урожайность составила соответственно 13,3; 14,9; 16,8 ц/га и 12,0; 12,5; 12,6 ц/га (ниже на 10,8—33,3%).

По нормам высева прослеживается общая закономерность увеличения урожайности при повышении норм высева до 0,6—0,7 млн растений на гектаре. Причем в естественных условиях увлажнения рост урожайности отмечен только для рядового посева. Прибавка составила на безудобренном фоне 3,0 ц/га, при внесении N₃₀P₃₀K₃₀ — 2,3 ц/га, P₃₀ — 3,5 ц/га при урожайности на контроле 14,1 ц/га. На широкорядном посеве повышение продуктивности в этом случае не происходит. Более низкая продуктивность широкорядных посевов с междурядьями 45 см связана с изменением архитектуры посевов, значительным затенением нижних ярусов при смыкании рядков, что приводит к преждевременному пожелтению и опадению листьев и цветков нижних ярусов.

При орошении увеличение сбора зерна отмечается как на рядовом способе посева, так и на широкорядном. Так, например, при первом сроке сева на рядовом способе увеличение нормы высева от 0,5 до 0,7 млн способствовало росту продуктивности с 17,2 до 20,3 ц зерна с гектара (рекомендованная норма удобрений), на широкорядном — с 16,9 до 19,6 ц/га. Дальнейшее загущение посевов до 0,8 млн растений не способствовало дальнейшему росту урожайности сои. Таким образом, в условиях орошения складывается более сбалансированный водный режим посевов, уменьшается конкуренция культурных растений за влагу, что в конечном итоге приводит к оптимизации условий произрастания.

Одним из важных вопросов в технологии возделывания сои являются сроки посева, от которых зависит общая продолжительность вегетации как один из сдерживающих факторов расширения посевов сои в Центрально-Черноземном регионе. Проведенные исследования показали, что наиболее высокая семенная продуктивность свойственна посевам сои первого срока (вторая декада мая). Особенно отчетливо данная закономерность отмечается на обычном рядовом сроке сева. При широкорядном способе различия были минимальные. Так, в среднем за годы проведения исследований при первом сроке сева рядовым способом урожайность сои составила 19,2 ц/га, при втором 17,2 ц/га (рекомендованная доза минеральных удобрений), при расчетном способе — 19,6 и 18,4 ц/га.

Более высокая продуктивность ранних сроков посева связана с тем, что в период формирования и созревания зерна складываются более благоприятные гидротермические условия. Хотя общая продолжительность вегетации в этом случае больше, но календарные сроки созревания наступают примерно на 7—10 дней раньше.

Таким образом, подводя итоги вышеизложенному, можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальные сроки посева сои в условиях Центрального Черноземья приходятся на первую и вторую декаду мая.

2. Сою следует высевать обычным рядовым способом с нормой 0,6 — 0,7 млн всхожих семян на гектаре. В условиях орошения сою можно высевать как рядовым, так и широкорядным способом.

3. На почвах с высокой обеспеченностью элементами питания минеральные удобрения вносить не целесообразно. 