

УДК633.34 ДВ

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Н. А. Селезнева, науч. сотр.; **Т. А. Асеева**, директор д-р. с.-х. наук; **Т. С. Юрченко**, ст. науч. сотр.; **Т. Н. Фёдорова**, мл. науч. сотр.

ФГБНУ «Дальневосточный НИИ сельского хозяйства»

В статье представлены результаты разработки эффективных способов улучшения качества зерна сои на тяжелосуглинистых почвах Среднего Приамурья. Изменение пищевого режима почв за счет применения минеральных удобрений способствует росту урожайности сои. Нитрат кальция, в зависимости от применяемой дозы, снизил кислотность на 0,2...0,4 ед. к фазе 3-го настоящего листа. Подщелачивающее действие сохранилось до конца вегетации только при внесении максимальной дозы $-N_{60}Ca_{116}$. Максимальную прибавку в гидротермических условиях вегетационного периода, который составил 125 дней, обеспечили минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$. Применение в технологии возделывания сои сорта Батя концентрированного нитрата кальция способствует улучшению качества зерна и росту реализации продуктивного потенциала сорта в условиях Хабаровского края.

Ключевые слова: *соя, минеральные удобрения, урожайность, прибавка урожая, качество зерна, пищевой режим, Среднее Приамурье.*

Основным природным фактором, определяющим биологическую продуктивность сои, является плодородие почвы, и в первую очередь – обеспеченность растений элементами питания на протяжении всего периода вегетации.

Соя отличается специфичностью питания, потребляя на формирование урожая больше питательных веществ, чем многие другие культуры, неравномерно поглощая элементы питания по фазам развития растений, обладая способностью, как бобовая культура к симбиотической азотфиксации посредством клубеньковых бактерий, развивающихся на корнях, так как в

семенах сои содержится много белка, по обобщенным данным многих исследователей на формирование 1 тонны урожая семян требуется 80...100 кг азота, по – 35 кг фосфора и 30...45 кг калия.

Одним из основных факторов, лимитирующих продуктивность сои, является кислая реакция почвенного раствора. В кислой среде не развиваются азотфиксирующие бактерии, и снижается их азотфиксирующая активность. Соя развивается при рН сол. почвенного раствора от 5,5 до 8,5, но высокие урожаи формирует при оптимальных значениях – 6,5...7,0.

Почвы Среднего Приамурья в основном кислые, поэтому известкование почв – важнейший приём их окультуривания. Работами дальневосточных ученых [1, 2, 3] установлено положительное влияние известкования на урожай сои. Ряд исследователей [4, 5] отмечают положительное действие известкования в повышении подвижности почвенных фосфатов, связанных полутормыми окислами железа и алюминия.

При симбиотрофном питании азотом зерновые бобовые культуры предъявляют повышенные требования к фосфору и калию. Низкое содержание фосфора не препятствует проникновению клубеньковых бактерий в корни, но клубеньки при этом не образуются. Из-за недостатка фосфора и калия замедляется образование клубеньков. Необходимость внесения фосфорных удобрений доказана многими исследователями [6, 7, 8, 9]. Особая роль этого элемента в осуществлении фиксации молекулярного азота связана с участием его в ферментативных реакциях фосфорилирования, в результате которых образуется АТФ. Использование его бобовыми растениями возрастает при симбиотрофном типе азотного питания. Поэтому, создавая условия для активной азотфиксации, необходимо обеспечивать растения сои подвижным фосфором на оптимальном для симбиотической деятельности посевов уровне за счёт внесения

фосфорных удобрений.

Исходя из вышесказанного, целью наших исследований было изучить влияние минеральных удобрений и нитрата кальция, концентрированного (кальциевая селитра) на изменение содержания элементов минерального питания в пахотном слое почвы, урожайность и качество урожая сои.

Полевые исследования проводились в полевом севообороте на лугово-бурой оподзоленно-глеевой тяжелосуглинистой почве по «Методике полевого опыта» [10]. Обработку полученных данных проводили методами статистического анализа (дисперсионный, регрессионный, корреляционный анализ). Объектом исследований являлись: соя сорта Батя, минеральные удобрения и нитрат кальция концентрированный. Предшественник сои – яровая пшеница.

Рост и развитие сои определялись гидротермическими условиями периода вегетации и обеспеченностью посевов элементами минерального питания. Продолжительность периода вегетации составила 125 дня. За это время накопилось 2216,6 °С активных температур воздуха и выпало 518,9 мм осадков (табл. 1).

Таблица 1 – Обеспеченность сои сорта Батя теплом и влагой в вегетационный период

Фаза	Дата	Продолжительность межфазного периода	Σ осадков за	$\Sigma t C > 10^\circ$ за	ГТК
Посев	13 мая	-	-	-	-
Полные всходы	31 мая	18	36,9	252,6	1,5
1-й тройчатый лист	15 июня	15	36,0	231,5	1,6
3-й тройчатый лист	3 июля	18	65,4	341,0	1,9
Цветение	13 июля	10	45,5	246,3	1,8

Техническая спелость	1 октября	79	367,5	1374,2	2,7
Уборка	4 октября	3	4,5	23,6	1,9
Посев-уборка		143	555,8	2469,2	2,2
Всходы-уборка		125	518,9	2216,6	2,3

Кислотно-щелочные свойства почвы и пищевой режим под посевами сои определялись применяемыми удобрениями (табл. 2). Так, нитрат кальция, в зависимости от применяемой дозы, снизил кислотность на 0,2...0,4 ед. к фазе 3-го настоящего листа. Подщелачивающее действие сохранилось до конца вегетации только при внесении максимальной дозы – $N_{60}Ca_{116}$. Такое же влияние отмечено и на изменение гидролитической кислотности. Установлено, что применение минеральных удобрений в разных дозах способствует увеличению количества минерального азота в пахотном горизонте почвы под соей. С возрастанием дозы вносимого азота с 30 до 60 кгд.в./га под посевами сои сорта Батя обеспеченность минеральным азотом возрастала на 8,2; 68,0 и 82,4 % соответственно. Это объясняется сортовыми особенностями сои.

Оценивая в целом влияние удобрений на фосфатный режим почвы, можно отметить, что они в какой-то мере ослабляют ретроградацию фосфатов удобрений и тем самым повышают доступность их растениям.

В пределах экспериментальных участков, на которых заложены опыты, почвы, обладают высокой обеспеченностью обменным калием. Применение возрастающих доз удобрений повысило его содержание в пахотном слое. Поглощение растениями калия отражается на содержании всех его форм в почве. По мере роста растений оно, как правило, уменьшается в связи с его большим выносом из почвы. Однако повышение содержания K_2O в вариантах

с использованием минеральных удобрений можно объяснить тем, что скорость восстановления динамического равновесия между его формами преобладает над темпом потребления растениями. Влияние удобрений на пищевой режим почвы под посевами сои отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение пищевого режима в посевах сои

Вариант	N-NO ₃ + N-NH ₄ мг/кг			P ₂ O ₅ мг/100 г почвы			K ₂ O мг/100 г почвы		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Контроль	17,2	27,7	30,6	13,5	15,3	14,5	9,3	10,2	10,9
Са-селитра N ₃₄ Ca ₆₆	19,6	25,4	38,0	10,1	12,4	11,4	9,3	9,0	9,2
Фон (N ₁₀ P ₄₆) + N ₃₀ Ca ₅₈	18,7	31,0	46,5	10,8	13,9	16,2	9,4	9,4	8,4
Фон (N ₁₀ P ₄₆) + N ₆₀ Ca ₁₁₆	17,0	38,5	39,6	11,6	14,8	16,0	8,7	10,0	8,4
Фон (N ₁₀ P ₄₆) + N ₃₄ Ca ₆₆	16,2	23,7	47,0	10,1	14,8	13,2	10,5	11,0	9,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	17,5	28,9	33,1	7,5	9,3	9,6	8,8	10,4	10,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,3	35,1	51,6	40,4	47,3	52,1	9,0	16,9	13,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	18,1	54,6	55,8	16,5	17,6	35,7	8,7	20,8	10,6

I – до посева, II – 3-5-й лист, III – фаза цветения

Оценка влияния возрастающих доз удобрений на реализацию продуктивных качеств сои сорта Батя показала, что в гидротермических условиях вегетационного периода за счёт улучшения пищевого режима почвы дополнительно сформировалось 6,2...13,3 ц/га зерна (табл. 3). Содержание белка в зерне сои возросло на 2,7 %, жир менялся не значительно. Следует отметить, что все применяемые удобрения обеспечили лучший налив зерна, масса 1000 семян увеличилась на 3,7...11,7 %.

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и качества зерна сои Батя

Варианты	Урожайность, ц/га	Белок*, %	Жир*, %	Масса 1000 семян, г
1. Контроль	17,6	35,4	21,9	188
2. Са-селитра N ₃₄ Ca ₆₆	24,7	37,3	21,4	210
3. Фон (N ₁₀ P ₄₆) + N ₃₀ Ca ₅₈	26,8	37,5	19,9	200
4. Фон (N ₁₀ P ₄₆) + N ₆₀ Ca ₁₁₆	25,1	36,6	20,5	210
5. Фон (N ₁₀ P ₄₆) + N ₃₄ Ca ₆₆	25,4	38,1	20,2	210
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	23,8	35,7	20,9	200
3. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	26,6	34,2	20,2	195
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	30,9	35,0	21,5	200
НСР ₀₅	2,1			

* - массовая доля белка и жира в расчете на сухое вещество

Улучшение пищевого режима за счёт применения удобрений в почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья способствует росту урожайности сои и улучшению качества зерна. Кислотно-щелочные свойства почвы и пищевой режим под посевами сои определялись применяемыми удобрениями, нитрат кальция, в зависимости от применяемой дозы, снизил кислотность почвы. Подщелачивающее действие сохранилось до конца вегетации только при внесении максимальной дозы. Такое же влияние отмечено и на изменение гидролитической кислотности. Установлено, что применение минеральных удобрений в разных дозах способствует увеличению количества минерального азота в пахотном горизонте почвы под соей.

Максимальную прибавку урожая 13,3 ц/га или 75,6 % в гидротермических условиях вегетационного периода для сои сорта Батя обеспечила доза N₆₀P₆₀K₆₀. Применение в технологии возделывания сои концентрированного нитрата кальция способствует росту реализации продуктивного потенциала сорта в условиях Хабаровского края на 42,6...52,3 %, а также увеличению содержания белка на 2,7 %.

Литература

1. Асеева, Т. А. Отзывчивость различных сортов сои на применение средств химизации в условиях Среднего Приамурья / Т. А., Асеева, С. А. Шукоров, С. Р. Паланица // Сб. науч. тр. «Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур. – Благовещенск, 2017. – С. 25–41.
2. Грицун, А. Т. Агрохимическая характеристика почв Приморского края / А. Т. Грицун, А. Д. Васичева, А. А. Аксенов // Агрохимическая характеристика почв СССР: Дальний Восток. – М.: Наука, 1971. – С. 31–46.
3. Федоров, А. А. Известкование – эффективное средство повышения урожая сои / А. А. Федоров // Мат-лы 3 конф. Молодых учёных и специалистов. – Хабаровск, 1976. – С. 64–65.
4. Басистый, В. П. Формы фосфора в основных типах Среднеамурской равнины / В.П. Басистый, Назын-оол // Труды ДальНИИСХ. – Хабаровск, 1974. – Вып.11. – С. 300–307.
5. Рясинская, Л. М. Влияние известкования на фосфатный режим лугово-бурой оподзоленной почвы / Л. М. Рясинская, Г. И. Иванов, А. Т. Грицун // Агрохимия. – 1977. – № 11. – С. 104–109.
6. Ковшик, И. Г. Проблемы питания и удобрения сои / И. Г. Ковшик, Е. Т. Наумченко. – Благовещенск, 1997. – 210 с.
7. Ковшик, И. Г. Фосфор в почвах Амурской области и эффективность удобрений / И. Г. Ковшик, Е. Т. Наумченко // Фосфор в почвах Сибири. – Новосибирск, 1983. – С. 39–48.
8. Синеговская, В. Т. Оптимизация симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов сои в условиях Приамурья / В. Т. Синеговская // Дисс. на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – М., 2002. – 236 с.
9. Хохлов, С. А. Влияние различных систем удобрений, доз и их соотношений на урожайность и качество сои / С. А. Хохлов, В. Т. Куркаев // Труды Кубанского Госагроуниверситета. – 1992. – 325 с.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 347 с.

УДК 633.853.52:631.521:641:664:637.181

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОЕВОГО «МОЛОКА», ПОЛУЧАЕМОГО ИЗ ЗЕРНА РАЗНЫХ СОРТОВ СОИ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИ СОИ