

В статье представлены предложения по оптимизации минерального питания зерновых культур и сои в Приамурье

Физиологическими основами минерального питания сельскохозяйственных растений являются: содержание и соотношение элементов питания в растении; вынос питательных веществ с урожаем, а также отношение растений к реакции почвы и другим экологическим условиям произрастания.

По элементному химическому составу сухое вещество растений, состоит из углерода (до 45%), кислорода (до 42%), водорода (до 7%) и азота (около 1,5%). Содержание азота у зерновых культур достигает 4 – 5%, у сои – 6 – 7%. В вегетирующих растениях углерода – 18%, кислорода – 70%, водорода –

10%, азота – 0,3% (у зерновых и сои - до 2,5%). Следовательно, оптимизация минерального питания сельскохозяйственных растений, в том числе зерновых и сои определяется обеспечением питания углеродом и кислородом (табл.1).

Таблица 1

Основной элементный состав сухого вещества и массы вегетирующих растений

Химический элемент	Сухое вещество (%)	Вегетирующая масса растений (%)
Углерод (С)	42-45	18
Кислород (О)	38-42	70
Водород (Н)	6-7	10
Азот (N)	1.5	0,3
Калий (К)	0.6-0.8	0,3
Кальций (Са)	0.2-0.6	0,3

Зерновые культуры в период интенсивного роста потребляют до 100 кг с гектара в сутки диоксида углерода, а соя – в 1,5 – 2 раза больше. Основным источником диоксида углерода является почвенный воздух, в котором он накапливается в результате минерализации органического вещества и в результате диффузии поступает в приземный слой атмосферы, поглощаясь листьями зеленых растений. С этого момента начинается невидимая нам взаимосвязь воздушного и корневого (минерального) питания.

По составу почвенный воздух сходен с атмосферным, но отличается большим содержанием диоксида углерода и водяного пара и меньшим содержанием кислорода. В атмосферном воздухе концентрация диоксида углерода в среднем составляет 0,03% или в 1 м³ на гектаре примерно 3,6 г. Для получения урожая 4, 0 – 4,5 т/га зерна злаковым культурам требуется 180 – 200 кг СО₂ в сутки, при урожае 2,0 – 2,5 т/га – не менее 100 кг в сутки в период интенсивного роста и накопления сухого вещества, а пропашным – 200 – 300 кг.

Решающую роль в продуцировании диоксида углерода почвой принадлежит биологическим факторам, а интенсивность дыха-

ния почвы является показателем ее биологической активности.

Поддержание почвы в рыхлом состоянии обеспечивает хорошую ее аэрацию, а приток кислорода к корням растений способствует активизации обменных реакций в процессе корневого питания и дыхания растений в целом.

Самым ресурсосберегающим и экологически безопасным приемом обеспечения полевых культур диоксидом углерода является заплата соломы, то есть незерновой части урожая. При этом заплать соломы, надо проводить систематически, ежегодно, исключая лишь часть соломы, необходимую для содержания животных. Заплата соломы всегда улучшает агрофизические свойства почвы, независимо от гранулометрического состава, микробиологической активности и агрохимических показателей. Современные модели зерноуборочных комбайнов оснащены измельчителями, обеспечивающими измельчение и равномерное разбрасывание соломы.

Наши исследования на луговых черноземовидных среднемощных почвах показали, что внесение ячменной соломы в норме 2,7 т/га и на следующий год соевой – 2,1 т/га под посев ячменя, увеличивает содержание орга-

нического вещества на 0,2%; повышает биологическую активность почвы, а урожайность зерна ячменя на 0,3 т/га.

По данным ВНИИсои использование комплекса агротехнических приемов (глубокое рыхление на фоне отвальной вспашки, внесение фосфорных удобрений, молибдена и соломы) увеличивало площадь листьев на

35%, ФСП за вегетацию – на 38% (В.Т. Синеговская, 2005).

Яровые зерновые культуры и соя различаются по продолжительности потребления питательных веществ и выносу их с урожаем. Ячмень большую часть азота, фосфора и калия поглощает за 30 – 35 дней, пшеница – за 43 – 55, овес – за 50 – 70, соя за 50 – 60 дней.

Таблица 2

Нормативы выноса питательных веществ зерновыми культурами и соей по дальневосточному региону

Культура	Вынос NPK с 1 тонной основной (ОП) и побочной продукции (ПП)			Соотношение ПП ОП
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Пшеница яровая	33,5	10,2	29,5	1,7
Ячмень яровой	29,4	12,5	29,9	1,5
Овес	25,9	11,1	35,2	1,3
Соя	61,1	14,3	34,0	1,1

Яровая пшеница и ячмень требуют высокого плодородия почв, достаточного внесения удобрений, лучше произрастают на слабокислых и близким к нейтральной реакции среды почвах. Овес менее требователен к условиям выращивания, но он хорошо реагирует на повышение плодородия почв. Зерновые культуры очень чувствительны к недостатку элементов питания, особенно фосфора в период от появления всходов до начала кущения. Ячмень большую часть всех питательных веществ усваивает в фазу кущения, пшеница – от начала выхода в трубку до колошения. Овес характеризуется более растянутым периодом поглощения питательных веществ.

Наши исследования показали, что применение минеральных удобрений под сорта яровой пшеницы местной селекции в дозах N₃₀₋₆₀P₃₀ кг/га д.в. увеличивает площадь листьев на 4,5-6,3 тыс.м²/га (при S – 17-

18 тыс.м²/га), фотосинтетический потенциал (ФСП) – на 31,7 – 50,7% (табл.3), сухую надземную массу растений – на 10 – 40% по сравнению с контролем без удобрений.

Рекомендуется под зерновые культуры на луговых черноземовидных почвах вносить минеральные удобрения в дозах (кг/га д.в.) – минимальные N₃₀P₁₀₋₁₅, оптимальные – N₃₀₋₆₀P₃₀, на менее плодородных почвах – N₃₀₋₉₀P₃₀₋₆₀ в зависимости от обеспеченности хозяйства удобрениями, сортов особенностей культуры, уровня плодородия почв. Обязательно внесение N₆P₂₀₋₂₅ в виде аммофоса или P₁₅₋₂₀ – суперфосфата при посеве. Дозы азота до 30 кг/га д.в. можно вносить в один прием, в том числе одновременно с посевом, но отдельно от семян и с глубиной заделки на 3 – 5 см ниже семян. Возможны некорневые азотные подкормки.

Таблица 3

Влияние доз минеральных удобрений на фотосинтетический потенциал (ФСП) сортов яровой пшеницы (тыс.м²хдн./га, в среднем за 2003 – 2007 гг.)

Сорт	Дозы минеральных удобрений, кг д.в. на га			
	Контроль (б/уд)	Фон + N ₃₀	Фон + N ₃₀ P ₃₀	Фон + N ₆₀ P ₃₀
Амурская 75 (контроль)	434,1	459,7	460,0	484,0
Амурская 1495	578,1	574,4	551,3	544,0
ДальГАУ – 1	639,0	645,9	636,5	628,9
ДальГАУ – 2	654,1	657,7	653,7	637,5

Сорт яровой пшеницы Амурская 1495 – интенсивного типа и характеризуется большей отзывчивостью на минеральные удобрения. Сорта ДальГАУ-1 и ДальГАУ-2 сфор-

мировали практически одинаковую урожайность – 15,6 и 16,4 ц/га при минимальных дозах удобрений N₃₀ и N₃₀P₃₀ (табл. 4).

Таблица 4

Влияние доз минеральных удобрений на урожайность сортов яровой пшеницы
в среднем за 2003 – 2007 гг., т/га

Сорт	Дозы минеральных удобрений, кг д.в. на га			
	Фон + контроль (б/уд)	Фон + N ₃₀	Фон + N ₃₀ P ₃₀	Фон + N ₆₀ P ₃₀
Амурская 75 (контроль)	1,13	1,22	1,30	1,45
Амурская 1495	1,34	1,38	1,59	1,66
ДальГАУ – 1	1,52	1,61	1,64	1,60
ДальГАУ - 2	137	1,56	1,52	1,60
НСР ₀₅ для фактора А (сорта) - 0,43 ц/га НСР ₀₅ для фактора В (удобрения) - 0,43 ц/га НСР ₀₅ для взаимодействия АВ - 0,88 ц/га				

Потребность в элементах питания у сои высокая, особенно в азоте, необходимом для накопления белка. На формирование 1 т семян она использует 75-100 кг азота, 20-30 кг фосфора и 30-50 кг калия. Элементы питания соя потребляет неравномерно в течение вегетации. Наиболее интенсивно – в фазу бобообразования и начала налива семян. Критические периоды в потреблении азота – в фазу бутонизации и цветения, фосфора – в первый месяц вегетации, калия – в фазу бобообразования и налива семян.

Система удобрения сои включает: запашку соломы, пласта и оборота пласта многолетних трав, пожнивных остатков, известкование, фосфоритование, инокуляцию семян (лучше методом инкрустирования: нитрагин + прилипатель, молибден, стимуляторы роста – гуматы, альбид); внесение минеральных азотных удобрений только на бедных по содержанию гумуса почвах (< 2%), фосфорные и калийные – под основную обработку почвы по результатам почвенной диагностики.

Микроэлементы в настоящее время рекомендуется вносить в виде комплексных водорастворимых микроудобрений в хелатной форме – альбит, акварин, кемира, мастер, тенсо - коктейль. Применять в дозах рекомендуемых фирмами-производителями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система земледелия Амурской области [Текст] / отв. ред. В. А. Тильба. - Благовещенск.: ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.: ил.
2. Минеев, В.Г. Органические удобрения в интенсивном земледелии [Текст] /В.Г. Минеев, В.А. Васильев, И.И. Лукьянчиков.- М.:Колос, 1984.-303 с.
3. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои: метод. рекомендации [Текст]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 56 с.
4. Синеговская, В.Т. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы [Текст] / В.Т. Синеговская. – Благовещенск, 2005. – 120 с.
5. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Текст] /Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – М.: Колос, 2002. – 584 с.