

## **Биологическая система стабилизации плодородия чернозёма выщелоченного при выращивании гречихи в лесостепи Среднего Поволжья**

***Е.А. Нарушева, к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ***

Создание высокопродуктивных агроценозов гречихи возможно только при оптимизации питательного режима растений на основе комплексного применения различных видов удобрений и рационального использования эффективного плодородия почвы.

По своему питательному режиму гречиха является особенным растением. Для роста и плодоношения она требует сравнительно большое количество калия, однако, обладая активной корневой системой, успешно потребляет этот элемент из почвы. В связи с этими особенностями у гречихи практически отсутствует реакция на применение калийных удобрений на богатых данным элементом чернозёмных почвах Среднего Поволжья.

Очень сложная особенность отмечается у гречихи и в отношении азотного и фосфорного питания. Допосевное внесение под неё больших доз минерального азота вызывает усиленный рост растений, удлинение периода вегетации, продолжительное цветение, что ограничивает приток веществ к уже образовавшимся плодам, вызывает опадение большого числа завязей, препятствует наливу семян и снижает урожайность. С другой стороны, корни гречихи выделяют органические кислоты, способные растворять труднодоступные фосфорные соединения, переводить их в легкоусвояемые, использовать эти вещества для роста и развития растения. Необходимость внесения фосфорных удобрений под гречиху непосредственно связана с обеспеченностью азотом.

С учётом отмеченных особенностей удобрение гречихи должно обеспечивать ограниченно дифференцированное поэтапное поступление питательных веществ. По мнению ряда авторов, этого можно достигнуть при расширении использования биологических приёмов. Большую роль в развитии биологического земледелия играют сидеральные культуры и запашка соломы [1, 2]. В последние годы активно изучается возможность применения биопрепаратов для обработки соломы перед запашкой в почву с целью ускорения её разложения и обогащения почвы питательными веществами [3–6].

В то же время в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья комплексные исследования по применению биологических приёмов до настоящего времени не проводились, а затрагивались лишь отдельные аспекты [7, 8]. В этой связи комплексные исследования применения минеральных удобрений, соломы, пожнивных сидератов и биопрепаратов с целью оценки их влияния на питательный режим, биологическую активность чернозёма выщелоченного и продуктивность гречихи в лесостепи Среднего Поволжья имеют большую научную актуальность и практическую значимость.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в лесостепной зоне Среднего Поволжья. Климат — умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет  $+5,2-5,3^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма осадков составляет 451–521 мм. Важнейший тип почв — чернозём выщелоченный.

Полевой опыт включал следующие варианты: I — обработка почвы  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$ ; II —  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$  + запашка измельчённой соломы предшественника + обработка семян гречихи биопрепаратом мизорин; III —  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$  + пожнивный посев сидерата + обработка семян гречихи биопрепаратом мизорин; IV —  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$  + запашка измельчённой соломы предшественника + пожнивный посев сидерата; V —  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$  + запашка измельчённой соломы предшественника + пожнивный посев сидерата + об-

работка семян гречихи биопрепаратом мизорин; VI —  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$  + обработка измельчённой соломы предшественника препаратом АКРАМ + запашка соломы + пожнивный посев сидерата + обработка семян гречихи биопрепаратом мизорин; VII — обработка измельчённой соломы предшественника препаратом АКРАМ + запашка соломы + пожнивный посев сидерата + обработка семян гречихи биопрепаратом мизорин.

Повторность опытов — четырёхкратная. Размещение вариантов — рендомизированное. Площадь учётной делянки — 108 м<sup>2</sup>. Агротехника гречихи — традиционная для лесостепи Среднего Поволжья. Предшественник — озимая пшеница.

В соответствии со схемами опытов выполняли следующие операции: минеральные удобрения вносили под вспашку (суперфосфат) и предпосевную культивацию (мочевина); измельчённую солому озимой пшеницы запахивали в почву на глубину 16–18 см; перед запашкой проводили обработку соломы препаратом АКРАМ — 0,6 л препарата и 200 л воды на 1 га; посев сидератов осуществляли пожнивно после уборки озимой пшеницы, обработки почвы и выпадения осадков. В фазу начала цветения сидераты скашивали, измельчали и заделывали в почву дисковой бороной на глубину 8–10 см. Семена гречихи обрабатывали биопрепаратами в день посева — 300 г препарата и 0,5 л воды на 50 кг семян.

**Результаты исследований.** Содержание нитратов в слое почвы 0–30 см было наименьшим при минеральной системе удобрения гречихи (I вариант) — при внесении минеральных удобрений в дозе  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$ .

Наибольшее содержание нитратов в почве в течение всей вегетации гречихи отмечено при органоминеральной (V и VI варианты) и биоорганической (VII вариант) системах удобрения, где применялись приёмы биологизации. В наиболее ответственную для формирования урожая фазу плодообразования содержание нитратного азота на этих вариантах составляло 16,3–17,8 мг/кг, или на 55,2–69,5% выше минеральной системы удобрения (I вариант).

Содержание доступного фосфора в пахотном горизонте чернозёма выщелоченного при органоминеральной (V и VI варианты) и биоорганической (VII вариант) системах удобрения было наибольшим. В фазу плодообразования содержание доступного фосфора на этих вариантах составляло 108,3–115,8 мг/кг, или соответственно на 69,2–80,9% выше, чем в I варианте.

В целом при органоминеральной и биоорганической системах удобрения растения гречихи были в наилучшей степени обеспечены азотно-фосфорным питанием в течение всей вегетации.

При органоминеральной (V и VI варианты) и биоорганической (VII вариант) системах удобрения гречихи отмечены наивысшие показатели биоло-

гической активности чернозёма выщелоченного, что подтверждается максимальным разложением льняного полотна в почве.

Наивысшая инвертазная активность почвы отмечена в фазу созревания гречихи при органо-минеральной (V и VI варианты) и биоорганической (VII вариант) системах удобрения — соответственно 58,1; 60,7 и 59,4 мг против 30,4 мг глюкозы/г почвы за 4 час. на I варианте. Различия в активности протеазы и уреазы по системам удобрений были менее выраженными.

Содержание подвижного гумуса в почве было больше на 13,0–37,0% при заправке соломы и сидератов на II–VII вариантах, чем на I варианте, где применяли минеральную систему удобрения и не запахивали органику. Наиболее эффективным приёмом было использование органо-минеральной (VI вариант) и биоорганической (VII вариант) систем удобрения гречихи — содержание подвижного гумуса было соответственно на 35,0 и 37,0% выше, чем на I варианте, где применяли только минеральные удобрения.

Для повышения содержания водорастворимого гумуса в пахотном слое чернозёма выщелоченного под посевами гречихи необходимо использовать биоорганическую систему удобрения (VII вариант). Содержание водорастворимого гумуса на этом варианте было на 31,0% выше, чем при минеральной системе удобрения на I варианте.

Корреляционный анализ позволил установить заметное влияние содержания подвижного гумуса на содержание нитратного азота в почве ( $r = 0,93$ ), содержание протеазы ( $r = 0,98$ ), содержание уреазы ( $r = 0,99$ ).

Улучшение биологических и агрохимических свойств почвы способствовало лучшему росту и развитию растений. Наилучшие фотосинтетические показатели посевов отмечались на вариантах органо-минеральной (VI вариант) и биоорганической (VII вариант) систем удобрения гречихи. Здесь величины фотосинтетического потенциала посевов превышали показатели при минеральной системе удобрения (I вариант) — соответственно на 40,7 и 25,5% и чистой продуктивности фотосинтеза — соответственно на 8,4 и 11,6%.

Максимальные достоверные показатели прибавки урожайности зерна гречихи в нашем опыте получены при органо-минеральной системе удобрения гречихи на VI варианте ( $N_{30}P_{30}$  + солома + АКРАМ + сидерат + мизорин) — 0,68 т/га, или 37,6%. Высокие прибавки урожайности получены также при органо-минеральной системе на V варианте ( $N_{30}P_{30}$  + солома + сидерат + мизорин) и биоорганической системе удобрения на VII ва-

рианте (солома + АКРАМ + сидерат + мизорин) — соответственно 0,49 и 0,47 т/га, или 27,1 и 26%.

Применение органо-минеральной системы удобрения обеспечило получение наилучших физических показателей зерна гречихи: наибольшей натурной массы — 535 г/л; крупности — 84,1%; выравненности — 69,1%; выхода крупы — 72,8%. В то же время биоорганическая система удобрения обеспечила наибольшее содержание белка в зерне — 12,1%.

**Выводы.** При возделывании гречихи на чернозёме выщелоченном лесостепи Среднего Поволжья наилучшие агрофизические, агрохимические и биологические свойства пахотного горизонта и вследствие этого и наивысшая урожайность гречихи получены при применении органо-минеральной системы удобрения —  $N_{30}P_{30}$  + обработка измельчённой соломы предшественника (озимой пшеницы) перед заправкой биопрепаратом АКРАМ + заправка соломы + пожнивный посев сидерата + предпосевная обработка семян гречихи биопрепаратом мизорин. Применение биоорганической системы удобрения, включающей обработку измельчённой соломы предшественника перед заправкой биопрепаратом АКРАМ + заправку соломы + пожнивный посев сидерата (ярового рапса) + предпосевную обработку семян гречихи биопрепаратом мизорин, позволяет достигнуть наибольшего накопления органического вещества в пахотном горизонте чернозёма выщелоченного, что способствует сохранению и повышению плодородия почвы. При этом максимальные биоэнергетические и экономические показатели получены на варианте органо-минеральной системы удобрения гречихи.

## Литература

1. Беляк В.Б., Зеленин И.Н., Чернышов А.В. Эффективность сидеральных смесей // Земледелие. 2008. № 4. С. 28–29.
2. Дудкин В.М., Лобков В.Т. Биологизация земледелия, основные направления // Земледелие. 1990. № 1. С. 43–47.
3. Назаров В.А. Агроэкологические приёмы повышения плодородия чернозёмных почв Поволжья: дисс. ... докт. с.-х. наук. Саратов, 2005. 367 с.
4. Сергеев Г.Я., Каверович В.В., Костенко Т.А. Влияние препарата Байкал ЭМ-1 на скорость разложения соломы // Земледелие. 2006. № 4. С. 14–15.
5. Стебаков В.А., Лопачев Н.А., Басов Ю.В. и др. Эффективность возделывания гречихи в условиях Центрально-Чернозёмного региона // Вестник ОрелГу. 2011. № 3 (30). С. 47–49.
6. Узбеков А.Н. Рентабельность применения биопрепаратов на зерновых // Новый аграрный журнал. 2011. № 3 (3). С. 12–14.
7. Нарушева Е.А. Влияние приёмов биологизации земледелия на динамику ферментов и лабильных гумусовых веществ в почве при возделывании гречихи в Среднем Поволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 1. С. 50–53.
8. Нарушева Е.А. Влияние различных видов удобрений на плодородие почвы и продуктивность гречихи в Среднем Поволжье // Плодородие. 2012. № 1 (64). С. 11–13.