

КОНЦЕПЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ

© 2014 В.А. Корчагин¹, С.В. Обущенко², А.П. Чичкин¹, О.И.Горянин¹

¹ФГБНУ Самарский НИИСХ, п.Безенчук, Самарская обл.

²ФГУ САС «Самарская», г.Самара

Поступила в редакцию 15.12.2014

Предложена концепция воспроизводства почвенного плодородия черноземных почв степных районов Среднего Заволжья на основе сочетания биологических и техногенных методов, предусматривающих использование дополнительных источников органических удобрений, введение почвоулучшающих севооборотов и систем обработки почвы, рационального использования удобрений и биопрепаратов.

Ключевые слова: почвенное плодородие, система удобрений, севообороты, биологизация, технологии.

При сложившихся способах использования пахотных земель происходит систематическое снижение почвенного плодородия черноземных почв Среднего Заволжья. По данным Федерального государственного учреждения Станция агрохимической службы «Самарская» за последние 25 лет площади слабогумусированных пахотных земель в Самарской области возросли с 545,6 тыс. га (19,3%) до 1132,5 тыс. га (40%), появились очень слабогумусированные почвы – 98,7-123,6 тыс. га (3,5 – 4,4%). В три раза уменьшились площади среднегумусных почв (с 902,8 до 302,4 тыс. га). Средневзвешенное состояние гумуса на обследованных площадях снизилось с 5,40% до 4,22% [3].

Значительное снижение содержания гумуса в связи с распашкой и длительным использованием дерново-подзолистых и черноземных почв отмечается многими исследователями [2,5,9, 10].

Состояние плодородия почв и сложившиеся уровни интенсивности использования пашни привели в Самарской области в последние годы к снижению урожайности и валовых сборов зерновых и других сельскохозяйственных культур.

По данным передовых хозяйств в Самарской области, прирост урожайности при разнице в содержании гумуса в 1,1- 1,2% составляет от 16,2 до 23,0%.

Решение задачи значительного повышения продуктивности пашни реально в ближайшие

годы только за счет использования эффективных ресурсо-экономных средств воспроизводства почвенного плодородия и интенсивного ведения сельскохозяйственного производства.

Для ее реализации Самарским НИИСХ предлагается эколого – экономическая концепция воспроизводства плодородия почвы, подготовленная по результатам многолетних исследований.

Основным направлением приложения материальных и финансовых ресурсов, усилий товаропроизводителей по сохранению почвенного плодородия является накопление биоресурсов плодородия в агроэкосистемах, что в свою очередь определяется составом культур в используемых севооборотах и внедрением эффективных систем применения органических и минеральных удобрений, рациональной обработки почвы, биологизацией земледелия.

Объекты и методы исследований. Концепция воспроизводства почвенного плодородия разработана по результатам исследований в различных природных зонах Самарской области. Среди пахотных почв области преобладают выщелоченные типичные и обыкновенные черноземы. Более 90% почв имеют тяжелый механический состав [4,9].

При разработке моделей плодородия во внимание были приняты значимые свойства почвенных режимов, обеспечивающих определенные уровни продуктивности.

Важнейшим фактором, лимитирующим реализацию потенциала плодородия обыкновенных черноземов, является недостаток влаги, особенно в период вегетации сельскохозяйственных культур. В связи с этим первоочередное значение приобретают мероприятия по накоплению и сохранению влаги в почве.

Разработанная модель и эталонные системы воспроизводства плодородия обыкновенных

Корчагин Валентин Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник. E-mail: samniish@mail.ru

Горянин Олег Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом земледелия и новых технологий. E-mail: gorjanin.oleg@mail.ru

Обущенко Сергей Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор.

Чичкин Анатолий Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий. E-mail: samniish@mail.ru

черноземов с использованием факторов адаптивной интенсификации позволяют прогнозировать изменение параметров плодородия во времени, обеспечивать получение в передовых хозяйствах потенциальных для региона урожаев: озимой пшеницы – 35 - 40 ц/га, яровой пшеницы – 25-30 ц/га, ярового ячменя - 30 -35 ц/га, зеленой массы кукурузы – 200 – 350 ц/га, зеленой массы многолетних трав – 150 - 200 ц/га.

Результаты и их обсуждение. В целях воспроизводства почвенного плодородия концепцией предусмотрено увеличение объемов применения минеральных удобрений, повышение эффективности их использования. Они являются решающим фактором стабилизации и быстрого наращивания темпов интенсификации отрасли. Удобрения позволяют получить не менее 50% прироста урожая, повысить положительное влияние на плодородие почвы.

Важнейшей задачей является обеспечение высокой окупаемости применяемых удобрений на фоне максимальной мобилизации почвенного плодородия – климатических ресурсов за счет направленного воздействия на биологические процессы в почве, оптимизация других условий и факторов формирования высокой продуктивности сельскохозяйственных культур.

Наиболее эффективное использование минеральных удобрений обеспечивается в ресурсосберегающих технологиях при использовании их в комплексе со средствами защиты растений и другими приемами интенсификации растениеводства. При этом возрастают дополнительные сборы зерна и другой продукции за счет взаимодействия факторов.

В связи с накоплением в почве азота за счет симбиотической азотфиксации, деятельности свободно живущих микроорганизмов возмещение выноса этого элемента в среднем за ротацию севооборота принимается равным 0,8. Дозы азотных удобрений под культуры после зернобобовых или многолетних трав снижаются на 1/3.

При среднем содержании в почве подвижных фосфатов для гарантированного получения высоких урожаев и сохранения почвенного плодородия за счет удобрений необходимо создать уравновешенный баланс фосфора в системе «почва – удобрения» [8].

Высокий эффект от калийных удобрений может быть получен при содержании обменного калия менее 200 мг/кг почвы. Калий при этом применяют в поддерживающих дозах (30 – 45 кг/га д.в.) и под особо нуждающиеся в нем культуры.

Фактором, значительно повышающим эффективность удобрений, является использова-

ние в производстве сортов с высокой продуктивностью и экологической устойчивостью, способных максимально использовать почвенное плодородие и одновременно отзывчивых на применение удобрений и других средств интенсификации. К ним относятся сорта озимой пшеницы – Бирюза, Светоч; яровой пшеницы – Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, ярового ячменя – Беркут, Орлан.

Прибавки урожаев по этим сортам от удобрений достигают от 6,6- 7,8 ц/га по яровой пшенице и до 11,5 ц/га по ячменю.

Наиболее целесообразным на современном этапе является использование минеральных удобрений под зерновые культуры для припосевного внесения в рядки, проведение прикорневых подкормок озимых и многолетних трав. Основное удобрение при этом экономически оправдано лишь под высокодоходные культуры (подсолнечник соя овощи и др.), где они могут не только повысить урожайность, но и обеспечить высокую оплату урожаем питательных веществ и окупаемость дополнительных затрат.

На втором стабилизационном этапе уровень применения удобрений рассчитывается на формирование урожая запланированного в соответствии с оптимистическими программами развития АПК. На этом уровне интенсификация на каждый гектар пашни вносится 45 – 50 кг д.в. минеральных удобрений.

Эффективность минеральных удобрений значительно возрастает при совместном применении их с гербицидами и фунгицидами. В проведенных в Самарском НИИСХ исследованиях оплата урожаем питательных веществ фосфорно – калийных удобрений, используемых без гербицидов составила 1-1,5 кг, азотно – фосфорно - калийных удобрений – 8,0 кг, а комплекс NPK удобрений + пестициды - 10,7 кг/га д. в. удобрений.

Рациональному, экологически сбалансированному применению удобрений должна предшествовать большая аналитическая работа, которая предусматривает:

- оценку состояния плодородия почвы;
- определение уровня урожайности, обеспечиваемой нерегулируемыми факторами (влагообеспеченность, тепло, приход солнечной радиации);
- разработка мероприятий, которые обеспечивают формирование проектируемого урожая.

Система удобрений в биологизированном земледелии должна создавать нормальное протекание естественных биологических процессов в почве, сохранение и повышение почвенного плодородия и обеспечивать получение проектируемых урожа-

ев сельскохозяйственных культур. Оптимальные годовые дозы удобрений необходимо устанавливать дифференцированно для каждого поля, с учетом предшественника, содержания в почве доступных растениям азота, фосфора и калия и величины проектируемого урожая.

В засушливом Заволжье, при замедленных темпах минерализации гумуса посевы нуждаются, прежде всего, в азотных удобрениях. В связи с накоплением значительного количества нитратного азота (60- 100 кг/га) под культуры, идущие по черному пару, применяют только фосфорные и калийные удобрения (P_{30} - K_{30}). По занятым парам и стерневым предшественникам дозы удобрений, должны быть направлены на лучшее использование ресурсов влаги и потенциала культур (дозы N_{30-45} , P_{30-45} , K_{30}).

Однако решение неотложных вопросов воспроизводства почвенного плодородия в современных условиях при большом недостатке органических и минеральных удобрений невозможно без рационального сочетания техногенных и биологических средств воспроизводства почвенного плодородия.

Сложившиеся в предыдущие годы методы воспроизводства почвенного плодородия на черноземах Заволжья, требующие больших доз органических и минеральных удобрений не реальны. Поэтому основой для воспроизводства почвенного плодородия на современном уровне должны служить: рациональное сочетание техногенных биологических методов, предусматривающих наиболее полное использование нетрадиционных источников органических удобрений, введение почвоулучшающих севооборотов и систем обработки почвы, биопрепаратов.

По многолетним исследованиям Самарского НИИСХ комплексное использование биологических и технологических методов воспроизводства почвенного плодородия позволяет повысить стоимость получаемой продукции на 3,7 – 13,3%, оплату удобрений урожаем на 18,0 – 19,1%, окупаемость дополнительных затрат на 42,8 – 59,3%.

Из биологических источников органического вещества в реализации программы повышения почвенного плодородия наибольшее значение имеет солома, сидераты, посевы многолетних трав и зернобобовых культур [1,7].

Для сохранения почвенного плодородия на исходном уровне и расширенного его воспроизводства необходимо в первую очередь обеспечить сбалансированный оборот элементов питания, бездефицитный баланс гумуса в почвах. Особое значение имеет накопление в почве органического вещества, количество которого сокра-

щается в результате его минерализации при возделывании сельскохозяйственных культур, а также потерь вследствие эрозии, малоэффективных способов внесения удобрений, незначительных площадей под многолетними бобовыми травами. В целях оптимизации баланса гумуса целесообразно в современных условиях уделить особое внимание средствам биологизации земледелия (использование измельченной соломы в качестве органического удобрения, сидератов, посевов многолетних трав и др.).

Накопление гумуса происходит за счёт пожнивно-корневых остатков и высеянных семян, корневых выделений, фиксации азота в посевах многолетних бобовых трав и за счёт выноса органических удобрений.

По данным Самарских НИИСХ, внесение соломы повысило общий сбор зерна по трём культурам севооборота на 8,6 ц/га, а заделка зелёной массы сидератов (вики, донника) – на 10,8-12,6 ц/га.

В длительных стационарных опытах Самарского НИИСХ установлено, что систематическое применение соломы в качестве органического удобрения значительно снижает темпы минерализации гумуса.

Важнейшим элементом перехода на биологизованные системы земледелия является сидерация. Использование сидераторов позволяет:

- повысить плодородие почвы (увеличить содержания в почве гумуса, общего азота, подвижных форм фосфора, калия и других элементов);
- улучшить водно-физические свойства почвы (структуру, водопроницаемость, влагоёмкость и др.);
- повысить эффективность использования удобрений;
- активизировать биологические процессы в почве, снизить опасность потерь питательных веществ в результате миграции подвижных питательных веществ в глубокие горизонты почвы;
- обеспечить более высокую продуктивность использования пашни.

Наиболее целесообразным является отавное использование зелёной массы многолетних бобовых трав с запахиванием корневых остатков стерни и отросшей отавы. В отличие от традиционных органических удобрений – это постоянно возобновляемый источник обеспечения почвы органическим веществом, а при использовании бобовых многолетних трав - биологическим азотом. Кроме удобрительных свойств многолетние травы выполняют фитосанитарную роль. Они снижают засорённость посевов и уменьшают повреждение растений болезнями. Их посевы способствуют снижению водной и

ветровой эрозии почвы, а также предотвращению миграции элементов питания за пределы корнеобитаемого слоя.

Использование отавы многолетних трав на удобрение на 8 -10% увеличивает содержание в почве количество водопрочных агрегатов, способствует улучшению водного режима почвы, снижает коэффициент водопотребления последующих культур на 8 – 15%. Рентабельность их использования на удобрение выше, чем подстилочного навоза.

Одним из важных элементов современных систем воспроизводства почвенного плодородия является правильный выбор способов обработки почвы и агротехнологий, определяющих регулирование процессов минерализации и гумификации органических остатков.

Многолетними исследованиями, проведенными в Самарском НИИСХ, установлено положительное влияние минимальных обработок почвы на снижение темпов минерализации гумуса.

Длительное применение в севооборотах бесплужных дифференцированных и минимальных обработок почвы с использованием в качестве органических удобрений соломы и зеленой массы сидератов положительно влияет на содержание гумуса (рост на 0,3 – 0,6%), благодаря менее интенсивному его разложению.

При переходе на ресурсосберегающие технологические комплексы создаются также более благоприятные условия для обеспечения растений подвижным фосфором и обменных калием в связи с активными процессами их трансформации в системе «почва-растение» (улучшение водного режима, повышение содержания органических остатков и пр). Положительное влияние такие обработки оказывают на агрофизические свойства, водный режим и биологическую активность почвы.

Весьма важным моментом, определяющим перспективность перехода на современные ресурсосберегающие технологические комплексы, является значительная экономия материальных и трудовых затрат. При равной продуктивности сельскохозяйственных культур переход на ресурсосберегающие технологии позволяет снизить по сравнению с традиционными технологиями прямые производственные затраты на 10-15%, расход топлива в 1,5-2 раза, повысить рентабельность производства зерна на 15-20% и коэффициент энергетической эффективности с 1,42 до 1,63.

Выводы: Переход на биологизированные системы земледелия является одним из важнейших путей, способствующих более полному использованию потенциала продуктивности паш-

ни. По данным Самарского НИИСХ, биологические средства воспроизводства плодородия позволяют снизить потери гумуса на 48-70%. По проведенным расчётам оптимальным для Самарской области является введение в севообороты сидеральных паров и промежуточных культур на площади не менее 150 тыс. га, использование на удобрение 1,2-1,5 млн. тонн соломы, увеличение посевов многолетних трав до 200-250 тыс. га.

Эти меры позволяют увеличить в Самарской области запасы гумуса в почве на 750-850 тыс. т, получать ежегодно дополнительно до 400-490 тыс. т. зерна и соответствующее количество кормов, сократить потребность в минеральных удобрениях для достижения проектной урожайности сельскохозяйственных культур. Годовой экономический эффект от освоения в области биологизированных систем земледелия оценивается в 450-500 млн. руб. Для реализации предлагаемых мер потребуется комплекс организационно-экономических агрономических мероприятий с разработкой и реализацией систем земледелия нового поколения применительно к каждому конкретному хозяйству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликова А.Х. Воспроизводство биогенных ресурсов в агроэкосистемах и регулирование плодородия чернозёма Лесостепи Поволжья. Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Кинель, 1997. 40 с.
2. Минева В.Г. Агрохимия. М.: Колос, 2004. 720 с.
3. Обущенко С.В., Колесник Н.И. Состояние и динамика почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения в Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2008. Спецвыпуск. С. 106-111.
4. Основные пути повышения эффективности растениеводства Самарской области: науч.- практ. рек. / С.Н. Шевченко, А.В. Милёхин, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин, ... О.И. Горянин и др.; Самара: Самарский НИИСХ, 2008. 131 с.
5. Паников В.Д., Минева В.Г. Почва, климат, удобрения и урожай. М.: Колос, 1977. 416 с.
6. Чичкин А.П. Система удобрений и воспроизводство плодородия обыкновенных чернозёмов Заволжья. М.: РАСХН, 2001. 250 с.
7. Чичкин А.П., Корчагин В.А., Обущенко С.В., Горянин О.И., Джангабаев Б.Ж. Эффективность биологизации систем воспроизводства почвенного плодородия в Самарском Заволжье // Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье. Самара, 2012. С. 127-132.
8. Чуmachenko И.Н. Проблемы фосфора в земледелии и эффективность фосфорных удобрений. М., 1970. 42 с.
9. Чуmachenko И.Н., Обущенко В.Я., Капранов В.Н., Обущенко С.В. Агрохимическая оценка состояния плодородия чернозёмных почв и эффективность применения удоб-

рений в Среднем Заволжье. Самара, 2002. 197 с.
10. Щербаков А.П., Рудай И.Д. Плодородие почв, круго-

оборот и баланс питательных веществ. М.: Колос,
1983. 189 с.

THE CONCEPT OF REPRODUCTIVE FERTILITY OF CHERNOZEM OF MIDDLE VOLGA STEPPE

© 2014 V.A. Korchagin¹, O.I.Goryanin¹, S.V. Obuschenko², A.P. Chichkin¹

¹Samara Scientific Research Institute, Bezenchuk, Samara Region

²Agrichemical Service Station "Samarskaya", Samara

A concept of the recovery of soil fertility chernozem of the Middle Volga steppe areas through a combination of biological and technical methods, including the use of additional sources of organic fertilizers, the introduction of soil-crop rotations and tillage systems, rational use of fertilizers and biological products.

Key words: soil fertility, the system of fertilizer, crop rotation, biologization, technology.

*Valentin Korchagin, Doctor of Agricultural Science, Professor,
Major Scientific. E-mail: samniish@samtel.ru*

*Oleg Goryanin, PhD, Head of Department of Arable Farming
and New Technologies. E-mail: gorjanin.oleg@mail.ru*

Sergey Obuschenko, PhD, director.

*Anatoliy Chichkin, Doctor of Agricultural Science, Senior
Scientific of Department of Arable Farming and New
Technologies. E-mail: samniish@samtel.ru*