УДК 631.459

АГРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПАХОТНЫХ ПОЧВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Корнейко Н.И.

ФГБУ «Центр Агрохимической Службы «Белгородский», Белгород, e-mail: agrohim_31@mail.ru

На основе анализа данных сплошного агрохимического обследования выявлены закономерности содержания органического вещества, подвижных форм фосфора и калия, кислотности в разрезе административных районов Белгородской области. Рассмотрены вопросы химической мелиорации кислых почв. Установлено, что в пахотных почвах области наметились негативные тенденции снижения содержания подвижных форм фосфора и основных микроэлементов, повышения кислотности почвы. В то же время пока стабильно содержание в почве подвижных форм калия и органического вещества.

Ключевые слова: декальцирование, кислотность, мониторинг, плодородие почв, чернозем, органическое вещество почвы, подвижные формы фосфора, подвижные формы калия, микроэлементы.

AGROCHEMICAL STATE OF ARABLE SOILS OF BELGOROD REGION

Korneyko N.I.

FGBI "Agrochemical Service Centre" Belgorod", Belgorod, e-mail: agrohim_31@mail.ru

Based on the analysis of continuous data agrochemical survey revealed patterns of organic matter content, mobile forms of phosphorus and potassium, acidity in the context of the administrative districts of the Belgorod region. The problems of chemical amelioration of acid soils. Found that in the area of arable soils negative tendencies reduce the content of mobile phosphorus and essential micronutrients, increasing soil acidity. At the same time while the contents in the soil stably mobile forms of organic matter and potassium.

Keywords: decalcification, acidity, monitoring, soil fertility, chernozem, soil organic matter, mobile forms of potassium, microelements.

Еще в середине XIX века немецкий химик один из основателей агрохимической науки Юстус Либих утверждал, что причина возникновения и падения наций одна и та же: расхищение плодородия почвы обусловливает их гибель, поддержание же плодородия – их жизнь, богатство и могущество. Основную часть всех продуктов питания человечество получает за счет использования плодородия почв. Эталоном плодородия в мире считается русский чернозем, который всегда был, есть и будет основой благополучия России. Поэтому мониторинг за состоянием плодородия почв является важнейшей государственной функцией, которую осуществляет агрохимическая служба России [1, 2].

Цель данной работы – изучить современное агрохимическое состояние пахотных почв Белгородской области.

Методика проведения исследований

Территория области включает лесостепную (около 75% площади) и степную почвенные зоны. Почвенный покров пашни лесостепной зоны в основном представлен чернозёмами типичными (44,8%), выщелоченными (25,7%), серыми лесными почвами (6,2 %), а степной зоны – чернозёмами обыкновенными (13%), остаточно-карбонатными (1,1%) и солонцеватыми (3,6%). Эродированные почвы занимают 47,9% общей площади пашни, в том числе слабосмытые – 35,1%, среднесмытые – 8,2%, сильносмытые – 3,6%, развеваемые – 1,0% [1].

Контроль за плодородием почв осуществляет ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский». Всего было проведено восемь циклов обследования. Периодичность агрохимического обследования почв составляет 5 лет. При проведении обследования одна объединенная почвенная проба (состоящая из 20-40 точечных проб) отбирается из пахотного (0-25 см) слоя почвы с площади 20 га. В отобранных пробах определяется: органическое вещество по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-93); подвижные соединения фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91); pH солевой вытяжки методом ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); гидролитическая кислотность (Нг) (ГОСТ 26212-91). В течение восьмого цикла (2005-2009 гг.) было обследовано 993110 га пашни.

Результаты и их обсуждение

В отличие от биогеоценозов с относительно замкнутым циклом биогенных элементов в агроценозах происходит разрыв этого цикла в результате отчуждения элементов питания с урожаем, смывом при эрозии и т.д. Нарушение биологического круговорота питательных элементов в земледелии приводит к уменьшению производства продукции, деградации почв, снижению устойчивости агроландшафтов [1, 2].

Важным фактором почвенного плодородия, существенно влияющим на величину урожая сельскохозяйственных культур, является кислотность почв. На кислых почвах существенно снижаются эффективность вносимых удобрений, качество растение-

водческой продукции, микробиологическая активность почвы [3].

Пахотные черноземы лесостепной зоны в процессе длительного сельскохозяйственного использования декальцируются т. е. теряют кальций. Следствием декальцирования почв являются подкисление почвенного раствора, снижение величины суммы поглощенных оснований, повышение величины гидролитической кислотности, потери органического вещества, ухудшение агрофизических параметров. Главный источник потерь кальция из почвы – вымывание его фильтрующимися водами. В регионах, где сумма годовых осадков превышает количество воды, транспирируемое растениями и испаряющееся с поверхности почвы, часть воды будет просачиваться сквозь почву, и как следствие будет вымываться кальций [3, 4].

За последние годы доля кислых почв в области увеличилась почти в два раза – с 22,9 (3 цикл) до 42 % (8 цикл). В результате этого недобор продукции растениеводства, в пересчете на зерно составляет примерно 190 тыс. т/год. В наибольшей степени процесс подкисления почв происходит в западных, в меньшей – в центральных и северных районах, входящих в лесостепную зону. В них велика доля выщелоченных и оподзоленных черноземов, темно-серых лесных почв.

Восполняются потери кальция в почве путем известкования. Наиболее высокие темпы известкования кислых почв были в 1984-1989 гг. –33 тыс. га/год. В 2005-2009 гг. в области известковалось в среднем 1,7 тыс. га в год кислых почв, а в 2013 г. объёмы известкования возросли до 43,9 тыс. га. Чтобы произвестковать все кислые почвы, потребуется примерно 2,5 млн. т. карбоната кальция. Известкованию как высокоэффективному природоохранному мероприятию альтернативы нет [4].

В степных юго-восточных районах области (Алексеевском, Валуйском, Вейделевском, Ровеньском) есть небольшая доля почв, которые имеют тенденцию к подкислению, но в основном почвенный покров представлен черноземами обыкновенными, для которых характерно перемещение карбонатов с восходящими токами влаги в пахотный слой и подщелачивание реакции среды. Из-за того, что почвы западных районов подкисляются, а восточных и юго-восточных подщелачиваются, в целом для области средневзвешенная величина $pH_{сол}$ по циклам обследования практически не изменяется.

Содержание органического вещества в почвах традиционно служит основным критерием почвенного плодородия, поскольку в его составе концентрируется около 90 % почвенного азота. По материалам почвенного обследования, проведенного В.В. Докучаевым, в ЦЧО преобладали почвы с содержанием органического вещества от 7 до 10 %. В настоящее время такие почвы сохранились только в заповедниках. В заповеднике «Белогорье» на участке «Ямская степь» чернозем типичный мощный тучный в слое 10-20 см содержит 10,1 %, а на глубине 55-65 см – 4,7 % органического вещества [3].

Главными причинами, вызывающими отрицательный баланс органического вещества в почвах, можно назвать усиленную минерализацию органических компонентов почвы вследствие интенсивной обработки и применения минеральных удобрений; недостаточное поступление в обрабатываемые почвы корневых и пожнивных остатков, а также органических удобрений; потерю гумуса в результате развития эрозионных процессов. Однако содержание органического вещества наиболее интенсивно снижается в первые 10-15 лет после распашки из-за быстрого разложения лабильных форм органического вещества, в дальнейшем этот процесс замедляется вследствие приближения к новому уровню равновесия.

Определение содержания органического вещества в программу агрохимического обследования пахотных почв области было включено в четвертом цикле (1984-1989 гг.). За последние четыре цикла обследования (1984-2009 гг.) существенного изменения средневзвешенной величины содержания органического вещества в почвах не установлено. Данный показатель находится в пределах 4,9-5,0 % [5]. В настоящее время 75 % пахотных почв области относится к категории среднеобеспеченных (4-6 %) по содержанию органического вещества. Наиболее высокое содержание органического вещества (5,6-5,8 %) отмечено в пахотном слое почв Красненского, Прохоровского и Губкинского районов. Наиболее низкие значения этого показателя (3,8-4,3 %) наблюдаются в пахотных почвах западных районов: Грайворонском и Борисовском (табл.).

Как показывают многочисленные исследования для поддержания бездефицитного баланса органического вещества на черноземах необходимо вносить в зернопропашных севооборотах 6-10 т подстилочного навоза на гектар пашни [1, 3, 5].

Таблица

Агрохимическая характеристика пахотных почв Белгородской области
(по данным восьмого цикла обследования 2005-2009 гг.)

Район	Обследованная площадь, га	Органическое вещество, %	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг	$H_г$, ммоль/100г почвы	$pH_{сол}$, ед. pH	Доля кислых почв, %
Алексеевский	46241	4,9	125	138	2,03	6,3	19,1
Белгородский	41862	4,8	105	120	3,22	5,7	48,0
Борисовский	33625	4,3	111	126	3,74	5,4	68,4
Валуйский	60099	4,7	117	116	2,36	6,3	14,2
Вейделевский	79216	5,2	83	136	1,74	6,3	6,7
Волоконовский	55511	5,2	124	137	2,45	6,1	21,3
Грайворонский	30576	3,8	109	122	3,92	5,3	74,2
Губкинский	58694	5,8	119	121	4,12	5,5	64,1
Ивнянский	22710	5,0	145	108	4,36	5,3	75,4
Корочанский	59938	5,0	116	127	3,78	5,6	61,9
Красненский	13997	5,6	115	134	2,72	6,0	33,3
Красногвардейский	53544	5,2	122	134	2,35	6,1	27,0
Краснояружский	24796	4,5	148	122	3,93	5,5	65,4
Новооскольский	60160	4,9	123	128	2,71	6,0	32,3
Прохоровский	36760	5,7	115	145	4,16	5,5	62,8
Ракитянский	47750	4,8	136	107	3,60	5,6	58,3
Ровеньский	66784	5,0	98	119	1,02	6,7	1,9
Старооскольский	44554	5,0	100	123	2,84	5,8	42,9
Чернянский	38254	5,0	142	142	3,45	5,6	63,8
Шебекинский	83209	4,8	120	130	3,38	5,6	53,2
Яковлевский	34830	5,0	101	120	4,90	5,2	84,7
В целом по области	993110	5,0	116	127	3,01	5,9	42,0

Максимальный уровень использования органических удобрений был зафиксирован в 1984-1989 гг., когда в среднем за год вносилось 5,4 т/га органических удобрений (общий объем 8,5 млн. т/год), что приближалось к научно-обоснованным нормам. Минимальный уровень использования органики наблюдался в 2000-2004 гг. – 1,3 т/га в год (общий объем 1,5 млн. т/год). В 2005-2009 гг. органических удобрений было внесено в среднем 1,4 т/га. В связи с интенсивным развитием животноводства наметилась устойчивая тенденция увеличения их использования, например, в 2012 г. было внесено органических удобрений 4,5 т/га.

В зернотравяных севооборотах, которые должны размещаться на эродированных почвах, положительный баланс органического вещества и азота достигается без использования органических удобрений. Доля многолетних трав в структуре посевных площадей области в среднем должна быть не менее 15 %, а в 2009 г. она составила около 6 %.

Одним из важнейших элементов питания растений является фосфор. Ему принадлежит исключительная роль в энергетике живой клетки благодаря образованию фосфорорганических соединений с большими запасами свободной энергии, которые необходимы для протекания процессов как поглощения элементов питания, так и синтеза и обмена веществ в растениях. Обеспеченность почв подвижным фосфором принято считать одним из основных признаков её окультуренности [1, 6].

По данным первого цикла агрохимического обследования (1964-1970 гг.) важным фактором, ограничивающим продуктивность сельскохозяйственных культур, являлось низкое содержание подвижных форм фосфора в почвах. Средневзвешенное значение данного показателя составляло 55 мг/кг. В эти годы баланс фосфора в земледелии

был отрицательным. На протяжении 1971-1999 гг. баланс этого элемента в целом был положительным. Практически в эти годы фосфорные удобрений на большинстве площадей вносились «в запас». В связи с этим в процессе сельскохозяйственного использования, содержание подвижного фосфора в почве систематически увеличивалось и в 1995-1999 гг. (6 цикл) достигло практически оптимальной величины 131 мг/кг.

На протяжении 2000-2009 гг. (7 и 8 циклы) средневзвешенная величина содержания подвижного фосфора в почвах области снизилась на 15 мг/кг (11,5%) и составила 116 мг/кг. Причина этого в отрицательном балансе фосфора в земледелии области. Если в 1984-1994 гг. поступление фосфора с удобрениями было практически в два раза больше его выноса с урожаем и потерь в результате эрозии, то в 2000-2009 гг. фосфора поступало в два раза меньше, чем отчуждалось из агроландшафтов.

По данным восьмого цикла агрохимического обследования 41,5% пахотных почв области относится к категории среднеобеспеченных (51-100 мг/кг), а 30,4% почв – к категории с повышенным (101-150 мг/кг) содержанием подвижного фосфора. Наиболее высокое средневзвешенное содержание подвижного фосфора 145-148 мг/кг характерно для почв Ивнянского и Краснояружского районов, а наиболее низкое – 83-92 мг/кг для почв Вейделевского и Прохоровского районов (табл.).

Калий относится к числу важнейших элементов в питании растений, и его роль более отчетливо проявляется на фоне высокого использования фосфора и азота. Почвы Белгородской области обладают значительными запасами валового калия. В типичном черноземе его содержится около 2%, что почти в десять раз больше, чем фосфора. Однако основная часть почвенного калия представлена малорастворимыми силикатными минералами и становится доступной для растений лишь в процессе их выветривания.

В 1964-1975 гг. (1 и 2 циклы) средневзвешенное содержание подвижного калия в почве составляло 105 и 97 мг/кг. В 1976-1983 гг. величина данного параметра увеличилась до 120 мг/кг. В течение 1984-2009 гг. средневзвешенное содержание подвижного калия было относительно стабильным и находилось на оптимальном для большинства сельскохозяйственных растений уровне 121-129 мг/кг, несмотря на резко отрицательный баланс калия, который наблюдается на протяжении последних лет. Об отсутствии тесной связи доз вносимых калийных удобрений с содержанием подвижных форм калия в почве свидетельствуют результаты агрохимического обследования во многих Центрально-Черноземных областях.

По данным восьмого цикла агрохимического обследования 39,0% пахотных почв относится к категории с повышенным содержанием (81-120 мг/кг), а 36,1% почв – к категории с высоким (121-180 мг/кг) содержанием обменного калия. Наиболее хорошо обеспечены подвижным калием (138-145 мг/кг) почвы Алексеевского, Чернянского, Прохоровского районов, в меньшей степени (107-108 мг/кг) почвы Ракитянского и Ивнянского районов.

Как негативный фактор современного агроэкологического состояния почв следует отметить их очень низкую обеспеченность подвижной серой и важнейшими микроэлементами. Низкое содержание подвижных форм серы характерно для 97,3% обследованных почв, марганца – для 63,4%, цинка – для 99,8%, кобальта – для 96,9%, меди – для 99,0%. В результате недобор продукции по самым скромным оценкам составляет не менее 200 тыс. т зерна. Дефицит микроэлементов легко устраним путем внесения микроудобрений, однако этот очень эффективный с экономической точки зрения прием используется недостаточно. Довольно много микроэлементов поступает в почву с органическими удобрениями, в частности со свиноводческими стоками [7, 8, 9, 10, 11].

Содержание в пахотных почвах области токсичных элементов первого класса опасности (кадмий, свинец, ртуть, мышьяк) существенно ниже установленных значений предельно допустимых (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) и не представляет опасности для получения безопасной растениеводческой продукции [1, 8, 12, 13].

Заключение

Результаты восьмого цикла агрохимического обследования показывают, что наметились негативные тенденции снижения содержания подвижных форм фосфора и основных микроэлементов, повышения кислотности почвы. В то же время пока стабильно содержание в почве подвижных форм калия и органического вещества.

Список литературы

1. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние почв Белгородской области. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 176 с.

2. Четверикова Н.С. Динамика плодородия пахотных черноземов лесостепной зоны ЦЧО // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №2. – С. 18-21.

3. Лукин С.В. Динамика основных агрохимических показателей плодородия почв Центрально-Чернозёмных областей России // Агрохимия. – 2011. – №6. – С. 11-18.

4. Корнейко Н.И., Поддубный А.С. Программа известкования кислых почв Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №12. – С. 17-19.

5. Лукин С.В. Содержание органического вещества в пахотных почвах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №4. – С. 44-45.

6. Лукин С.В., Авраменко П.М. Закономерности изменения содержания подвижного фосфора и обменного калия в почвах Белгородской области // Агрохимия. – 2007. – №6. – С. 22-26.

7. Лукин С.В., Авраменко П.М., Меленцова С.В. Динамика содержания подвижных форм цинка и марганца в пахотных почвах Белгородской области // Агрохимия. – 2006. – №7. – С. 5-8.

8. Лукин С.В. Мониторинг содержания микроэлементов Zn, Cu, Mo, Co, Pb, Cd, As, Hg в пахотных чернозёмах юго-запада Центрально-Чернозёмной зоны // Агрохимия. – 2012. – №11. – С. 52-59.

9. Хижняк Р.М. Молибден в пахотных черноземах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №8. – С. 36-37.

10. Хижняк Р.М. Кобальт в черноземах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №4. – С. 7-8.

11. Хижняк Р.М. Цинк в черноземах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №4. – С. 29-32.

12. Четверикова Н.С., Марциневская Л.В. Кадмий в агроландшафтах лесостепной зоны ЦЧО // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №7. – С. 69-70.

13. Четверикова Н.С., Марциневская Л.В. Свинец в агроландшафтах лесостепной зоны ЦЧО // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №10-2. – С. 303-306.