

ОХРАНА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Фурман В.М., Троцюк В.С., Михальчук М.А.

Национальный университет водного хозяйства и природопользования,
г. Ровно, Украина, viktor_trotsyuk@ukr.net

The results of long-term studies on the effect on fertility of structural amelioration of peat soils of the Western Woodlands of Ukraine. Found that they are largely solve the problem of preservation of organic soils and increase their fertility due to changes in the solid phase.

Введение

В Украине значительная часть мелиоративного фонда представлена торфяными почвами, которые обладают высоким, но не стабильным односторонним потенциальным плодородием. Они богаты органическими и бедны минеральными элементами питания растений. После осушения плодородие этих почв значительно возрастает преимущественно за счет ежегодного применения фосфорно-калийных удобрений и агромелиоративных мероприятий. Но при этом происходит также интенсивная сработка торфа, вынос и потери продуктов его минерализации, имеют место дефляционные потери торфа, и возрастает его пожароопасность.

В целях устранения этих противоречий и решения проблемы сохранения и повышения плодородия мелиорируемых торфяных почв необходимы научно-обоснованные приемы управления трансформацией основных свойств почв и их режимов, т.е. решение проблемы воспроизводства плодородия этих почв.

Основная часть

Как показывают многолетние исследования, проводимые в Ровенской и Волынской областях в пойме рек Зульня и Цыр, одним из приемов, обеспечивающим ускоренное окультуривание низинных торфяных почв, следует признать структурную мелиорацию – внесение в почву минеральных добавок (песка, глины), извести, а также минеральных удобрений.

Внесение в торфяную почву мелиорантов позволяет устранить ряд негативных моментов в составе, свойствах и режимах этих почв, в частности, изменить соотношение фазовых компонентов, снизить высокую влагоемкость и теплоемкость, улучшить почвенные режимы, снизить дефляционные потери и их пожароопасность [1, 2, 3, 4].

Наряду с этим установлены определенные особенности в направлении и интенсивности изменения свойств оструктуренных торфяных почв. Независимо от нормы мелиоранта, его вида и продолжительности действия отмечено улучшение водно-физических, агрохимических, физико-химических свойств, теплового и водного режимов, повышение продуктивности выращиваемых культур.

Мелиоранты различной природы оказывают неравноценное действие на образование агрегатов в первый год их внесения.

Глинование нормой 100 т/га способствовало образованию агрегатов размером 1–2 мм, в то время как при песковании увеличилось содержание и более мелких (1–0,5, 0,5–0,25 мм) агрегатов. Это свидетельствует о слабой взаимосвязи песчаных частиц и гумусовых веществ торфа, а следовательно, и слабом их закреплении.

Однако с продолжительностью последействия песка отмечено улучшение агрегированности, что проявилось в увеличении содержания фракции 1–2 мм и уменьшения содержания мелких фракций. Предполагаем, что со временем происходит образование органо-минеральных комплексов и в какой-то мере оструктурирование торфяных почв, что подтверждается и данными рентгено-структурного анализа.

Наиболее эффективно в образовании агрегатов совместное действие мелиорантов глинистой природы и песка. Отмечено также изменение агрегатного состава и в нижних слоях почвы. Так, при длительном действии песка наблюдается увеличение агрегатов размером 1–2 мм в 15–30 и 30–45 см слое почвы, в то время как в первый год его действия изменения незначительны.

Внесение глины в норме 100 т/га и песка в норме 200 т/га в первые годы не оказали существенного влияния на агрегирование торфяной почвы, особенно в 30–45 см слое. Это обусловлено тем, что мелиоранты за короткий срок времени еще не переместились вниз по профилю, а перемешаны в основном в верхнем слое почвы.

Таким образом, из приведенных результатов исследований можно заключить, что образование агрегатов – длительный процесс, который при традиционных приемах окультуривания протекает очень медленно. Внесение минеральных добавок активизирует эти процессы. В верхнем слое почвы, куда непосредственно внесен мелиорант, в большей мере прослеживается агрегирование частиц размером 2–1 мм.

Минеральные добавки увеличивают содержание минерального остатка, который под их влиянием возрастает пропорционально нормам. Установлено, что в год внесения минеральной добавки минеральный остаток возрастает как в 0–15, так и в 15–30 см слое почвы. Нижние слои почвы не затронуты действием песка и глины. Что касается изменения содержания минерального остатка с последствием мелиоранта, то отмечено его увеличение только в первые год-два. В последующие годы наблюдается постепенное снижение и стабилизация содержания минерального остатка.

Количественные изменения минерального остатка сопровождаются и качественными перегруппировками веществ, растворимых и нерастворимых в 10% HCl. Растворимые характеризуют зольность растений-торфообразователей, нерастворимые – минеральные примеси, которые отсутствовали в составе растений. Поэтому по этим показателям, а не по величине минерального остатка вообще, можно судить об интенсивности процессов минерализации.

Величина растворимой части минерального остатка в верхнем слое почвы самая высокая на контрольном участке с фоном минерального удобрения $P_{60}K_{120}$. Повышение норм удобрений до $P_{120}K_{300}$ несколько снизили ее показатель, а при внесении 200 т/га песка на этом фоне отмечено значительное снижение растворимой части. Это свидетельствует о замедлении процессов минерализации органического вещества торфа при

повышенных нормах минеральных удобрений. Совместное действие песка и глины вызвало идентичные изменения.

В то же время нерастворимая часть минерального остатка возрастала по мере увеличения норм удобрений и минеральных добавок.

Анализ качественных перегруппировок в агрегатах показал, что при обогащении торфяных почв содержание растворимой части снижается по мере уменьшения агрегатов, а нерастворимой – наоборот, увеличивается. Таким образом, общее содержание минерального остатка в агрегатах увеличивается главным образом за счет привнесенных минеральных веществ, а не за счет высвобождающихся при минерализации зольных элементов.

Сравнивая показания минерального остатка по вариантам последействия 200 т/га песка следует отметить, что его и абсолютные значения и нерастворимая часть в агрегатах размером 2–1; 1–0,5; 0,5–0,25 мм при последействии значительно ниже. Это, по-видимому, характеризует степень образования органо-минеральных комплексов, т.е. структурных отдельностей. Аналогичная закономерность наблюдается при добавлении глины в норму 100 т/га.

Минеральные добавки увеличивают содержание минерального остатка, который под их влиянием возрастает пропорционально нормам.

Изменения в составе твердой фазы торфа, вызванные внесением мелиорантов, способствовали снижению кислотности и положительно сказались на изменении содержания питательных элементов. Азотное питание сельскохозяйственных культур в большой мере зависит от метеорологических условий вегетационного периода, а регулирование водно-воздушного режима посредством структурных мелиораций оптимизировало азотный режим. Пескование оказало более благоприятное воздействие на обеспеченность азотом по сравнению с глинованием. Улучшение фосфорного и калийного питания растений наблюдалось по всем вариантам в первый год внесения мелиорантов и в последействии. Обеспеченность питательными элементами на оструктуренных участках от низкой приближалась к средней.

Основным показателем, по которому производилась оптимизация состава и свойств почв, принята их пористость, определяющая водно-физические и физико-химические свойства и основные почвенные режимы.

Нами предложено уравнение для расчета норм мелиоранта с целью конструирования пахотного горизонта вновь осваиваемых низкосолевых торффов с заданными свойствами, где учитывается как исходная характеристика торфа, так и минеральной добавки, обладающих природным разнообразием:

$$H = \frac{D_m \cdot W \cdot [100 \cdot d_m + D_m \cdot (P - 100)]}{100 \cdot (D_m \cdot d_m - D_m \cdot d_m)}, \text{ м}^3/\text{га}$$

где H - норма минерального компонента, м³/га; W - мощность пахотного горизонта, м; P - пористость, которую необходимо создать, %; d_m, d_M - плотность торфа и минерального компонента, г/см³; D_m, D_M - плотность твердой фазы торфа и минерального компонента, г/см³.

Вслед за изменением в почве состава и свойств изменяются почвенные режимы, характер и соответствие которых потребностям растений во многом определяет уровень плодородия торфяных почв.

Многолетние исследования показывают, что характер водного режима торфяных почв в основном обуславливается метеорологическими факторами.

Установлена гиперболическая зависимость между уровнями грунтовых вод и отношением осадков к испаряемости за вегетационные периоды в зоне Западного Полесья Украины при коэффициенте корреляции 0,8.

При внесении минерального компонента характер зависимости между уровнями грунтовых вод и метеорологическими данными не меняется.

Изучение динамики влажности, аэрации и влагозапасов торфяной почвы на вариантах опытов показало, что их величина в условиях дренируемых и оструктуренных почв определяется как уровнями грунтовых вод, так и метеорологическими факторами. При этом установлена линейная зависимость влияния на влажность 0,5 м слоя торфяной почвы уровней грунтовых вод, осадков и испаряемости.

Интенсивное дренирование торфяных почв в средние по обеспеченности осадками годы формирует режим грунтовых вод и влагозапасов в указанных пределах. В засушливые и влажные вегетационные периоды имеет место заметное отклонение водного режима от оптимального, и возникает необходимость в увлажнении этих почв или же в устранении избыточной влажности.

Эффективность подпочвенного увлажнения незначительна из-за гидробуферности торфяных почв.

Тепловой режим, который тесно связан с водным, в условиях торфяных почв формируется под влиянием уровня грунтовых вод, метеорологических факторов и вносимых минеральных добавок. Среднемесячная температура на оструктуренных участках повышается, увеличивая сумму температур на глубине 20 см за вегетационный период на 100–150°C. Наряду с этим внесение мелиоранта ускорило оттаивание почвы на 8–12 дней, способствовало уменьшению суточной амплитуды температур.

Улучшение гидротермического режима торфяных почв в свою очередь существенно сказывается на протекании окислительно-восстановительного и биологического процессов. Отмечено, что снижение влажности почв в корнеобитаемом слое обуславливало снижение в нем закисных форм железа и аммиачного азота при увеличении содержания нитратов и значений окислительно-восстановительного потенциала.

Наряду с этим установлено, что оптимизация гидротермического режима сопровождается ростом биологической активности осушаемых торфяных почв.

В заключение следует отметить, что в процессе эволюции торфяных почв Западного Полесья Украины в них изменяется состав, свойства и почвенные режимы. Общая направленность эволюции торфяников и их окультуривания реализуется в разрешении противоречий между необходимостью удовлетворения растений в питательных элементах, воде и ухудшения почвенных режимов и процессов.

Практика окультуривания торфяников должна базироваться на комплексе взаимосвязанных и взаимообусловленных приемов, которые должны быть направлены на преобразование или улучшение состава, свойств и почвенных режимов этих почв. Реализация этих рекомендаций, в частности по целенаправленному регулированию состава, свойств и почвенных режимов, позволяет получить урожаи сельскохозяйственных культур на осушаемых торфяных почвах на уровне 2–2,5% ФАР.

При внесении мелиорантов в норме 200 т/га урожайность повышалась по картофелю – на 45–70%, по кукурузе – на 65%, по кормовой свекле – на 50–60% по сравнению с фоновым вариантом $P_{60}K_{120}$, где песок не вносили.

Наибольший урожай зеленой массы кукурузы и кормовой свеклы получен при внесении фосфорно-калийных удобрений в норме $P_{120}K_{200}$. Прибавка урожая кукурузы при этой норме составила 189 ц/га, или 69%, кормовой свеклы – 353 ц/га, или 180%, по сравнению с контролем, где удобрения не вносились.

Заключение

Экономически целесообразным необходимо считать проведение структурных мелиораций торфяников, расположенных не дальше 5–7 км от мест, где можно вести добычу мелиорантов. В этом случае срок окупаемости затраченных средств на обогащение торфяных почв минеральными добавками при выращивании пропашных культур составляет 2–5 лет.

В первые 3 – 4 года после обогащения торфяных почв минеральными добавками рекомендуется внесение повышенных норм фосфорно-калийных удобрений ($P_{120}K_{300}$) для ингибирования процессов минерализации органического вещества, пока во вновь созданном горизонте происходит образование органо-минеральных комплексов, а затем применять расчетную норму минеральных удобрений на запланированный урожай.

Список литературы

1. Алексеенко, С.Н. Влияние песка на торфяные почвы // Земледелие. - 1982. - № 9. – 23 с.
2. Афанасик, Г.И. Комплексное регулирование условий жизни растений на торфяных почвах / Афанасик Г.И., Шабан Н.С., Пятницкий В.Н. – Мн.: Ураджай, 1980. – 136 с.
3. Белковский В.И. Структурная мелиорация торфяных почв. – М.: Колос, 1973. – 64 с.
4. Вознюк, С.Т. Пескование и эффективное плодородие мелиорируемых торфяников / Вознюк С.Т., Олиневич В.А., Лыко Д.В. Вестник с.х. наук. - 1978. - № 10. - С. 117–123.

УДК 667.636.25

ЭКОЛОГИЧЕСКИ-ПОЛНОЦЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ КРАСКИ: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ

Халецкий В.А.*, Халецкая К.В.*, Швядене С.И., Мажейкене А.Б.*****

* Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», Республика Беларусь, chalecki@inbox.ru

** Вильнюсская коллегия, Литовская Республика

*** Вильнюсский технический университет Гедеминаса, Литовская Республика

Water-borne paints first appeared on the market of building materials in Belarus and Lithuania in the early 1990s. These paints had to compete with solvent-based products traditionally used for mineral surfaces. Typical formulations of