

ИЗУЧЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ ФОСФОРА И ЖЕЛЕЗА В ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЧВАХ ОТКРЫТОЙ ЛОЩИНЫ СЕВЕРА ТАМБОВСКОЙ РАВНИНЫ В МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Л.В. Степанцова, Н.Ю. Мананникова, В.П. Волохина

ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск

Рецензент А.Н. Квочкин

Ключевые слова и фразы: агрочерноземы; переувлажнение; фракционный фосфор.

Аннотация: Показано, что контрастный застойно-промывной водный режим ведет к увеличению в агрочерноземе и переувлажненных агрочерноземовидных почвах содержания подвижного железа и снижение подвижного фосфора. Фосфор удобрений в автоморфном агрочерноземе аккумулируется в наиболее доступных фракциях Са-РІ и Са-РІІ, в агрочерноземовидных почвах – во фракциях, связанных с железом.

Введение

Проблема роста площадей переувлажненных почв среди черноземов стала актуальной в последнее время в Центрально-Черноземном регионе. На быстрый рост переувлажненных участков среди пахотных черноземов ЦЧР указывали в своих работах С.В. Овечкин, В.А. Исаева, Ю.П. Паракшин и др. [5, 6].

Вопросу изучения содержания различных форм фосфатов в черноземах посвящено много работ [3, 7 – 9]. Традиционно считается, что фосфор в черноземах связан с кальцием и малоподвижен [2]. Большой экспериментальный материал, освещающий процессы поглощения, мобилизации и динамику различных форм фосфатов в почвах центрально-черноземной

Степанцова Л.В. – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Агрохимия и почвоведение» МичГАУ; Мананникова Н.Ю. – стипендиат Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского, студентка 4 курса агрономического факультета специальности «Агроэкология» МичГАУ; Волохина В.П. – студентка 4 курса агрономического факультета специальности «Агроэкология» МичГАУ;

Работа выполнена при поддержке РФФИ. Грант № 06-04-96343.

полосы представлен в работе П.Г. Адерикина [1]. Значительно меньше сведений содержится о фракционном составе фосфатов переувлажненных почв черноземной зоны.

В естественных условиях почвообразование протекает под влиянием многих взаимосвязанных факторов, что затрудняет или исключает возможность анализа роли отдельных компонентов среды. Преимуществом модельного лабораторного эксперимента является то, что в этих условиях исследуется не только тот или иной почвообразовательный процесс, но и оценивается скорость его влияния. Существует большой опыт моделирования различных почвенных процессов, отраженный в литературе, но в основном модельные эксперименты касаются дерново-подзолистых почв. В отношении черноземов таких сведений значительно меньше [4].

Объекты и методы исследований

Объектом исследований послужили почвы опытного поля Мичуринского ГАУ в учхозе «Комсомолец». Почвенный покров представлен: агрочерноземом глинисто-иллювиальным типичным (выщелоченным по классификации, 1977 г.), расположенным на водоразделе; агрочерноземовидной слабоподзоленной в средней части склона и агрочерноземовидной среднеподзоленной почвой на дне лощины.

Из пахотных горизонтов всех рассматриваемых почв были отобраны образцы массой 1 кг, помещены в лизиметрические сосуды. Внесли суперфосфат в дозе 300 мг / кг почвы, контролем послужили образцы без суперфосфата. Задали следующий режим увлажнения – заливка водой в течение 15 суток, слив, просушка в течение 15 дней, затем цикл повторялся снова. Ежемесячно в свежих образцах почвы определяли двухвалентное железо и подвижный фосфор (в 0,1н сернокислой вытяжке), Eh в почве определяли перед сливом и перед следующим циклом залива. Был определен фракционный состав минерального фосфора по Гинзбург–Лебедевой в исходных образцах и спустя 5 месяцев после проведения опыта.

Результаты и обсуждения

В первые три месяца опыта во всех почвах сохраняются окислительные условия. После снятия режима затопления Eh возрастал практически до первоначального уровня. И только в четвертый месяц наблюдений практически во всех почвах наблюдается падение ниже 300 мВ. В типичном агрочерноземе и в почвах открытой лощины наблюдается с течением времени закономерное увеличение содержания в почве двухвалентного железа как в контроле, так и при внесении удобрений. Следует отметить, что с нарастанием степени гидроморфизма в почвах данной катены увеличивается содержание железа, а фосфора, напротив уменьшается (рис. 1).

Контрастный застойно-промывной водный режим ведет к изменению подвижности фосфора, в этой связи мы попытались оценить фосфатное состояние исследуемых почв, а также влияние на него внесения супер-

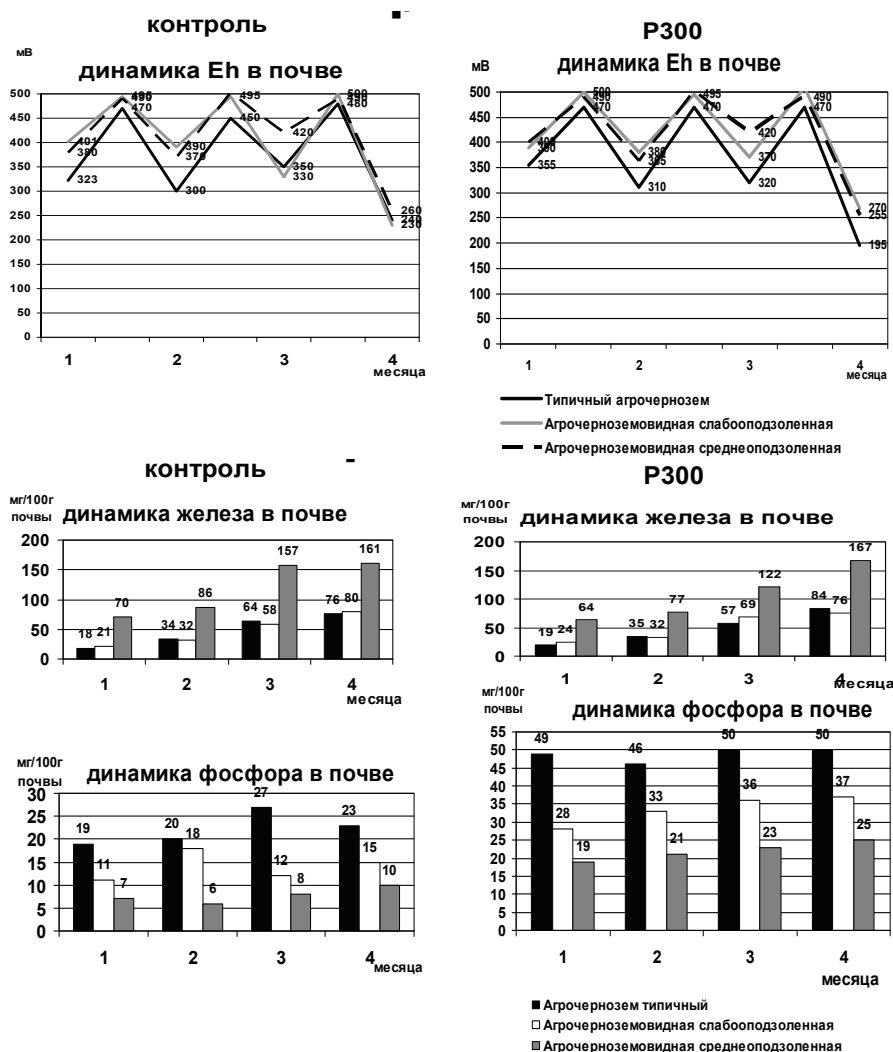


Рис. 1. Динамика окислительно-восстановительного потенциала и подвижных форм фосфора и железа

фосфата. Застойно-промывной водный режим во всех рассматриваемых почвах способствовал увеличению содержания в почве общего минерального фосфора (рис. 2). По-видимому, происходило частичное разложение органического вещества и освобождение изучаемого элемента. Причем прибавка в его содержании осуществлялась за счет увеличения наиболее легкоизвлекаемых фракций Ca-PI и Ca-PII.

В типичном агрочерноземе при внесении суперфосфата максимально увеличивается содержание фосфора в первой фракции, немного меньше во второй фракции Ca-PII, в остальных фракциях прибавка от внесения удобрений значительно меньше (см. рис. 2). В почве склона открытой лощины уменьшается прибавка от внесения фосфора в первой фракции и увеличивается во второй. В более гидроморфной почве дна лощины содержание фосфора во фракции Ca-PI, и при внесении удобрений и в контрольном варианте, приблизительно одинаковое. Незначительна она и во второй фракции, максимальна – в третьей фракции, связанной с железом.

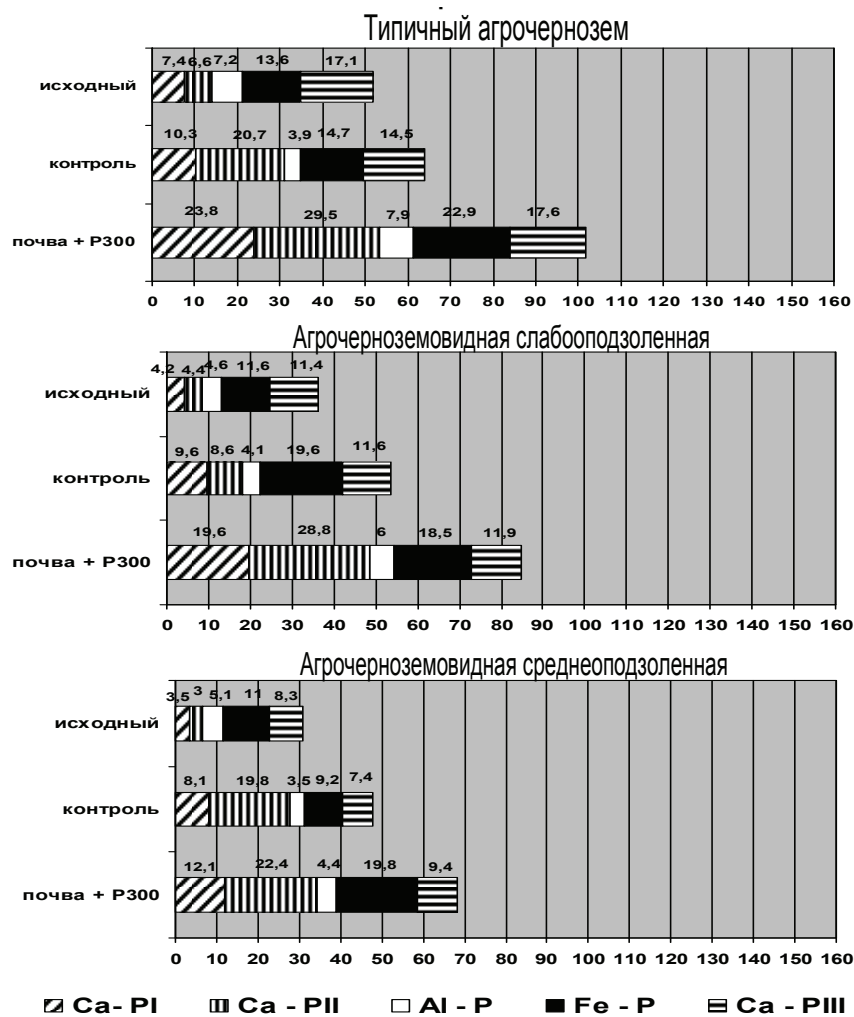


Рис. 2. Изменение фракционного состава фосфора

Выводы

1. Застойно-промывной водный режим ведет к существенной активизации железа в типичном агрочерноземе и почвах поверхностного увлажнения. Вместе с активизацией железа повышается и подвижность фосфора, но она проявляется в меньшей степени.

2. Периодическое увлажнение способствует активизации минерального фосфора, во-первых, за счет разложения органического вещества, во-вторых, за счет частичного перехода фосфора из более глубоких фракций в более подвижные.

3. В типичном агрочерноземе фосфор удобрений распределяется в первых двух фракциях, связанных с Ca.

4. В кислых агрочерноземовидных почвах водоразделов с высокой степенью гидроморфизма фосфор удобрений большей частью связывается с железом.

Список литературы

1. Адерихин, П.Г. Фосфор в почвах и земледелии Центрально-Черноземной полосы / П.Г. Адерихин. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1970. – 248 с.
2. Гинзбург, К.Е. Фосфор основных типов почв СССР / К.Е. Гинзбург. – М. : Наука, 1981. – 244 с.
3. Комиссинская, Л.Н. К вопросу об оценке методов фракционирования минеральных фосфатов почвы / Л.Н. Комиссинская // *Агрохимия*. – 1976. – № 10. – С. 20, 120–124.
4. Николаева, С.А. Трансформация соединений железа в черноземах в условиях повышенной увлажненности почв / С.А. Николаева, А.М. Еремена // *Почвоведение*. – 2001. – №8. – С. 963–969.
5. Овечкин, С.В. Периодически переувлажненные почвы ЦЧР / С.В. Овечкин, В.А. Исаев // *Генезис, антропогенная эволюция и рациональное использование почв : науч. тр. Почвенного института им. В.В. Докучаева*. – М., 1989. – Т. 47. – С. 8–25.
6. Паракшин, Ю.П. Проблема прогрессирующего переувлажнения земель в Центрально-Черноземном регионе / Ю.П. Паракшин, Э.М. Паракшина, С.А. Уваров // *Тезисы докл. междунар. конф. «Проблемы антропогенного почвообразования»*. – М., 1997. – Т. 2. – С. 22–24.
7. Соколов, А.В. Агрохимия фосфора / А.В. Соколов. – М. : Изд-во АН СССР, 1950. – 150 с.
8. Христенко, А.А. Закономерности состояния фосфатного фонда почв естественных фитоценозов / А.А. Христенко // *Агрохимия*. – 2000. – №7. – С. 3–9.
9. Чириков, Ф.В. Агрохимия калия и фосфора / Ф.В. Чириков. – М. : Сельхозгиз, 1956. – 464 с.

Research into Fluidity of Phosphorus and Iron in Over-Wet Soil of Open Hollow of Tambov Flatland in Simulated Environment

L.V. Stepansova, N.Yu. Manannikova, V.P. Volokhina

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk

Key words and phrases: black earth; over-humidification; fractional phosphorus.

Abstract: It is shown that stagnant-flush mode leads to loose iron increase and loose phosphorus decrease in black earth and black earth types of soil. Phosphorus from fertilizers accumulates in black earth in the open fractions Ca-PI and Ca-PII, while in black earth types of soil – in iron fractions.

© Л.В. Степанцова, Н.Ю. Мананникова, В.П. Волохина, 2007