

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.445.4:631.417.2 (571.15)

М.Е. Иванова
Г.Г. Морковкин
Д.А. Тайлашев

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЫНОСА Ca^{2+} И Mg^{2+} ИЗ ВЕРХНИХ ПОЧВЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЛУГОВОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ПАХОТНЫХ УГОДИЙ

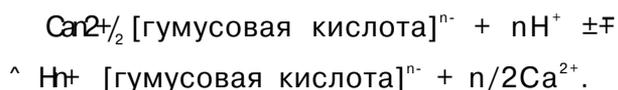
Известно, что черные гуминовые кислоты (ГК-2), гуминовые кислоты, прочно связанные с глинистыми минералами почвы (ГК-3), фульвокислоты фракций ФК-2 и ФК-1 образуют с катионами кальция и магния достаточно прочные соединения, так как приобретают способность растворяться в 0,1н щелочах только после обработки раствором 0,1н H_2SO_4 , то есть после декальцинирования [1]. Установлено, что черные гуминовые кислоты (ГК-2) образуют с катионами кальция малорастворимые соединения, в связи с чем уменьшается их способность мигрировать вниз по почвенному профилю [1]. Гуминовые кислоты, разлагая почвенные минералы, выносят P_2O_3 из продуктов разложения и приводят к накоплению в почве кальция. Таким образом, для анализа изменений во фракционном составе гумуса почв, происходящих под влиянием распаивания, важно оценить влияние распаивания на содержание катионов кальция и магния в почвенных горизонтах.

С этой целью нами было определено их содержание в верхних почвенных горизонтах черноземов выщелоченных лу-

говой степи Алтайского края, используемых под пашню более 30 лет.

Содержание катионов кальция и магния определяли по методике [2] параллельно определению фракционного состава почвенного гумуса по схеме Пономаревой-Плотниковой [1]. Аликвоты для определения содержания катионов кальция и магния отбирали из почвенных вытяжек 0,1н NaOH № 1 и 0,1н H_2SO_4 . Согласно [1], почвенная вытяжка 0,1н NaOH № 1 содержит бурые гуминовые, гиматомелановые и сопряженные с ними фульвокислоты. Можно ожидать, что вместе с ними в щелочной раствор выходят катионы кальция и магния, не связанные с черными гуминовыми кислотами (ЧГК, ГК-2) и гуминовыми кислотами фракции ГК-3 (гуминовые кислоты, прочно связанные с глинистыми минералами почвы). В нашем случае ни одна из почвенных проб не показала наличия катионов кальция и магния в вытяжке 0,1н NaOH № 1. Это можно объяснить тем, что возможный обменный кальций и магний поглощен и прочно связан гумусовыми кислотами фракций ГК-2, ГК-3, ФК-1а, ФК-2, ФК-3.

Применяемая для декальцинирования почв 0,1н H₂SO₄ приводит к вымыванию катионов кальция и магния из их гуматов и фульватов. Таким образом, почвенная вытяжка 0,1н H₂SO₄ содержит, помимо фульвокислот фракции ФК-1а, катионы кальция и магния, ранее связанные с ГК-2, ГК-3, ФК-1а, ФК-2, ФК-3:



Данные, полученные для черноземов выщелоченных луговой степи Алтайского края, используемых в различных режимах антропогенной нагрузки: целина - пашня (вико-овсяная смесь) - пятилетняя залежь, приведены в таблице. Содержание катионов кальция и магния рассчитано на 1 мг суммы гумусовых кислот фракций 2 и 3; содержание гумусовых кислот рассчитано на 1 г почвы. Результаты фракционного анализа взяты из работы [3].

Из таблицы следует, что распахиwanie приводит к выносу из верхних гумусовых горизонтов катионов кальция и магния. Магний выносится более полно и, вероятно, более быстро, чем кальций, то есть его связывание в почвенных гуматах и фульватах менее прочно, чем кальция. В 5-летних залежах наблюдается восстановление содержания катионов кальция и магния.

Можно ожидать, что вынос кальция из почв при распахивании приведет к возрастанию миграции черных гуминовых кислот из верхнего горизонта в нижележащие. Сравнение содержания черных гуминовых кислот целины и пашни показывает, что соотношение Сгк-2 горизонта А к Сгк-2 горизонта Ад целины составляет $24,1/18,2 = 1,32$; для пашни это соотношение составляет величину $29,4/20,8 = 1,41$. В залежах содержание катионов кальция и магния восстановлено, соотношение Сгк-2 горизонта А к Сгк-2 горизонта Ад составляет $23,6/17,5 = 1,3$ и $19,9/18,9 = 1,05$.

Уменьшение содержания катионов кальция и магния в почвах пашни сопровождается усилением миграции фульвокислот фракции ФК-2. Соотношение, рассчитанное для черных гуминовых ки-

слот, для фульвокислот ФК-2 выглядит следующим образом: в целине - $7,0/8,0 = 0,88$; пашне - $71/1,7 = 4,18$; залежах - $7,0/5,1 = 1,37$ и $5,1/7,0 = 0,73$.

Для фульвокислот миграционные процессы более заметны, чем для черных гуминовых, так как вторые даже в свободном от катионов кальция и магния состоянии слабо растворимы в воде, их растворение протекает достаточно медленно [1].

Выводы

Катионы обменных кальция и магния в почвах связаны в гуматы и фульваты фракций ГК-2, ГК-3, ФК-1а, ФК-2, ФК-3.

Вынос катионов кальция и магния из верхних почвенных горизонтов сопровождается увеличением миграции черных гуминовых и фульвокислот ФК-2 вниз по почвенному профилю, причем для ФК-2 эти процессы выражены сильнее.

Распахивание приводит к выносу катионов кальция и магния из почвы. При этом процесс выноса для катионов магния происходит более полно.

Прекращение действия антропогенной нагрузки приводит к восстановлению содержания катионов кальция и магния.

Анализ содержания катионов кальция и магния позволяет оценить экологическое состояние черноземов выщелоченных.

Библиографический список

1. Пономарева В.В. Гумус и почвообразование / В.В. Пономарева, Т.А. Плотникова. Л.: Наука, 1980. 222 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. М.: Изд-во МГУ, 1962. 492 с.
3. Морковкин Г.Г. Исследование фракционного состава гумуса черноземов выщелоченных луговой степи Алтайского края / Г.Г. Морковкин, М.Е. Иванова, С.Б. Тарасова // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. Кн. 1. С. 147-150.

