

ИЗ ИНОСТРАННОЙ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ОТНОШЕНИЕ рН К ПОГЛОЩЕННОМУ НАТРИЮ ПОЧВЫ  
В РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРАХ\*

Известно, что наличие значительного количества поглощенного натрия (сода) в почве, увеличивая степень солонцеватости, причиняет большие неприятности в районах орошаемого земледелия с аридными почвами сухих степей и полупустынь. Между тем, нет соответствующих быстрых и точных методов определения избытков этой соды, так как благодаря слабой ионной обменной способности воды обыкновенные вытяжки с различным соотношением почвы и воды не дают надежных результатов. Исходя из этого, группа исследователей — С. В. Чанг, Г. И. Дригн и Г. Н. Нигтингал — предложила новый метод определения рН в солонцеватых почвах путем добавления к системе почва-вода определенного количества электролита в виде уксуснокислого аммония-аммоний ацетата, результаты которого используются для суждения о состоянии обменного натрия. Эта работа в течение 1953—1955 гг. выполнена на Нью-Мексиканской сельскохозяйственной опытной станции и опубликована в американском журнале «Почвоведение» в ноябрьском номере 1956 г.

Объектом исследования было до 156 почвенных образцов, собранных авторами с различных частей семи различных штатов, причем по своему строению, количеству растворимых солей и степени засоления, типу глинистых минералов, карбонатности, содержанию органических веществ и других свойств и особенностей эти почвы были довольно отличны друг от друга.

Экспериментальным путем было изучено влияние на точность определения соотношения рН к процентному содержанию поглощенного натрия, концентрации аммоний-ацетата, времени взбалтывания суспензии, продолжительности отстаивания после последней операции, добавления извести к карбонатным и бескарбонатным почвам, удаления легко растворимых солей и солончаковых почв и т. д. Обменная сода (натрий) была определена предложенным здесь аммоний-ацетатным методом, принятым в солончаковой лаборатории Соединенных Штатов и выражена в процентах от емкости поглощения каждой почвы. А рН определена электрометрическим методом, в 1954 г., описанным Бейтсом (Bates, K. Q. 1954. Electrometrie pH determination, New York). В результате экспериментальных исследований в отношении влияния каждого из указанных факторов авторы пришли к определенным выводам, которые и легли в основу методики проведения данной работы.

\* Soil Science, vol. 82, № 5, 1956, Baltimore, U. S. A.

В процессе своих исследований авторы применяют нейтральный раствор аммоний-ацетата 1/6 N и ряд других электролитов, различные количества которых прибавлялись к 40 г почвенного образца и добавлялось достаточное количество дистиллированной воды с тем, чтоб довести раствор или суспензию до соотношения почвы к воде, как 1 : 5, то есть раствор доводится до 200 куб. см.

Экспериментальным путем было установлено, что в целях получения более точных и близких к действительности результатов смесь почвы с раствором используемых электролитов необходимо взбалтывать в течение 30 минут, после чего отстаивать не больше 15—30 минут. В процессе работы было констатировано, что при стоянии суспензии после взбалтывания в более продолжительное время наблюдается падение рН, что, по предположению авторов, связано с наличием в исследуемых почвах растворимых фосфорно-кислых и кремнеземных соединений. Далее, установлено, что наилучшие результаты получаются при такой концентрации электролитов, которая соответствует приблизительно 40% емкости поглощения почвы. И в связи с этим в работе эквивалентно применялся аммоний-ацетат именно такой концентрации.

Затем, путем добавления 5% извести к различным почвам установлено, что при наличии значительного количества карбонатов в почве прибавка извести не меняет рН, в то время как при применении указанного количества извести к бескарбонатным почвам рН значительно увеличивается. Отсюда авторы делают вывод о том, что предлагаемый аммоний-ацетатный метод не применим к таким почвам, как «солондированные солонцы».

В отношении влияния легкорастворимых солей установлено, что почвы, содержащие значительное количество таких соединений — солончаки не дают хороших результатов. Присутствие избытка солей препятствует диссоциации электролитов. Попытки авторов удалить из 63 образцов таких почв избытки растворимых солей оказались безрезультатными; после такой операции в почвах с аммоний-ацетатным раствором рН оказалась выше, чем в тех почвах, где избыток солей не был удален.

Изучено также различие в величинах рН в суспензиях и фильтрате в зависимости от характера электролита. Результаты исследований с большим количеством самых различных почв показали, что при применении аммоний-ацетата между величинами рН суспензии и фильтрата отклонений почти нет, а если где и наблюдается такое отклонение, то оно не превышает величины 0,05, в то время как при определении рН в водной вытяжке отклонение между рН обоих растворов достигает величины 0,8; более того, в отдельных случаях, например в почвенном образце R 19 из Калифорнии, это отклонение достигает 1,0.

Наконец установлено, что под влиянием аммоний-ацетата удается замещать или вытеснять из почвы очень большое количество поглощенного натрия. Так, например, при применении аммоний-ацетата, соответствующего 25% от емкости поглощения почвы удается вытеснить в среднем больше 63% поглощенного натрия, а при применении 50% аммоний-аце-

тата еще больше — почти 80%; в отдельных же случаях количество вытесненного поглощенного натрия достигает 95,6%, что по существу означает почти полное вытеснение этого катиона, в то время как в водной вытяжке замещение поглощенного натрия в среднем достигает лишь 30%, то есть 2,5—3 раза меньше. Из приведенных аналитических данных авторов видно, что максимальное количество вытесненного поглощенного натрия приходится на те почвы, общая емкость поглощения которых вообще очень маленькая (видимо, это легкие и менее перегнойные почвы); и наоборот, почвы с высокой емкостью поглощения (несомненно это богатые органическим веществом и тяжелые почвы) поглощенный натрий отдают с трудом, меньше всех. Обобщив весь приведенный материал, авторы данной работы приходят к ряду конкретных выводов, которые в общем сводятся к следующему.

Введение соответствующего количества нейтральных солей электролитов в систему почва—вода способствует быстрому ионному обмену; и определение в этой системе рН более точно отражает состояние вытесняемого натрия и кальция, чем в водной суспензии. Из целого ряда изученных авторами электролитов-аммоний ацетата, кальций хлорида, барий хлорида, магний хлорида, кальций сульфата, а также воднорастворимых соединений самым лучшим является аммоний-ацетат, который более правильно характеризует соотношение рН к поглощенной соде (натрию).

Сравнительно с результатами, полученными другими исследователями, аммоний-ацетатный метод дает возможность достаточно точно определить обменный или поглощенный натрий в аридных почвах сухих районов, к которым относятся солонцы и солонцеватые почвы, содержащие в поглощенном состоянии натрий и образующие в связи с этим соду.

При аммоний-ацетатном методе авторы рекомендуют применение около 40% концентрации этого реагента, эквивалентно по отношению к емкости поглощения почвы, который требуется разбавить дистиллированной водой до соотношения почвы к воде, как 1 : 5; в отношении обработки рекомендуется взбалтывание в течение 30 минут и отстаивание после этого в пределах 15—30 минут. Что касается применения аммоний-ацетатного метода к сильно засоленным почвам или злостным солончакам, то для определения обменного или поглощенного натрия в таких почвах этот метод не рекомендуется.

Х. П. МИРИМАНЯН

