

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Фадеева Анастасия Алексеевна*

студентка

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный  
архитектурно-строительный университет»

г. Нижний Новгород, Нижегородская область

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ НА РАСТЕНИЯ

*Аннотация:* кислотность почвы рассматривается как важный фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и растений. Реакция почвы играет важную роль в сельском хозяйстве, поскольку многие сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к этому параметру и чутко реагируют на его изменение. В статье анализируются данные о видах и методах определения кислотности почвы, а также влиянии кислотности на свойства почвы и рост растений. В статье представлена экспериментальная работа с исследованием кислотности почв, взятых почвенных образцов с двух участков: участок №1 – 5 м от автомобильной дороги, участок №2 – 200 м от дороги. Определение кислотности проводилось потенциометрическим методом. Исследование кислотности проб почв показали, что кислотность почвы увеличивается по мере приближения к автомобильной дороге от 5,4 рН (200 м от дороги) до 4,7 рН (5 м от дороги). Экспериментальным путем исследовано влияние кислотности почв на рост растений. В результате эксперимента было подтверждено влияние излишней кислотности почв на растения. Чем больше была кислотность почвенного раствора, тем меньше было число пророщенных семян.

*Ключевые слова:* кислотность почвы, актуальная кислотность, потенциальная кислотность, обменная кислотность, гидролитическая кислотность, рН почвенного раствора, водные вытяжки, подзолообразовательный процесс, фульвокислоты, потенциометрический метод, прорастание семян.

В современных условиях проблема закисления почв приобретает наибольшую практическую значимость. В последнее время наблюдается подкисление пахотных почв, т.е. снижается доля слабокислых почв и увеличиваются площади, занятые средне- и сильнокислыми почвами. Важный источник кислотности почвенного раствора – фульвокислоты, образующиеся в результате разложения органических остатков. Поэтому любые условия, способствующие образованию ФК, увеличивают актуальную кислотность почв. В целинных почвах большое их количество образуется при разложении хвойных и моховых растительных остатков, поэтому актуальная кислотность в почвах хвойных лесов всегда выше, чем в почвах лиственных лесов и лугов [2, с.83].

Кислотность почвы – важный фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и растений. Реакция почвы играет важную роль в сельском хозяйстве, поскольку многие сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к этому параметру и чутко реагируют на его изменение. Это свойство обусловлено определённой концентрацией водородных ионов в почве. Выражается обычно через рН раствора (жидкой фазы почвы), где рН – отрицательный логарифм концентрации водородных ионов, выраженной в грамм-эквивалентах на литр [1, с.72].

В настоящее время различают следующие формы или виды почвенной кислотности: 1) актуальная кислотность; 2) потенциальная кислотность, которая подразделяется на обменную и гидролитическую кислотность.

Актуальная кислотность – кислотность почвенного раствора, обусловленная растворенными в нем компонентами. Кислотность почвенных растворов предопределена присутствием свободных органических кислот или других органических соединений, содержащих кислые функциональные группы свободных минеральных кислот (главным образом угольной кислоты), а также других компонентов, проявляющих кислотные свойства. Ее определение проводят в водной вытяжке с помощью индикаторной бумаги [2, с.82].

Потенциальная кислотность проявляется при взаимодействии почвы с растворами солей, когда катион соли вытесняет ионы  $H^+$  и  $Al^{3+}$  из обменно-поглощенного состояния в почвенный раствор. Потенциальная кислотность дает представление о всей совокупности компонентов с кислотными свойствами, находящихся в почвенном растворе и в твердой фазе почвы. Она влияет и на уровень актуальной кислотности [2, с. 84].

Обменная кислотность – это кислотность, образующаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли ( $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $BaCl_2$ ). В практике аналитической работы пользуются обычно однонормальным (1 н.) раствором  $KCl$ . Величину обменной кислотности (ОК) определяют путем титрования солевой вытяжки щелочью [2, с. 84].

Гидролитическая кислотность – это кислотность раствора, создающаяся при взаимодействии почвы с раствором гидролитически щелочной соли. Гидролитическую кислотность определяют путем обработки почвы 1 н. раствором ацетата натрия ( $CH_3COONa$ ) с рН 8,2 [3, с. 197].

При измерении рН потенциометрическим методом водной суспензии электроды помещают непосредственно в стаканчики с почвенной взвесью. При измерении рН в солевой вытяжке используют 1,0 н. раствор  $KCl$  (рН-6,0) при соотношении почвы и раствора 1:2,5 [4, с. 8].

Повышенная кислотность прямо или косвенно влияет на плодородие почв и жизнь растений. При кислой реакции минералы разрушаются и в условиях промывного типа водного режима развивается подзолообразовательный процесс, который приводит к образованию почв с низким плодородием. Избыточная кислотность вызывает появление в почвенном растворе свободных форм  $Al$  и  $Mn$ , избыточное количество которых токсично действует на растения. Кроме того, при данной реакции происходит разрушение структуры, что, в свою очередь, вызывает ухудшение водно-воздушного и питательного режимов почв. Кислая реакция угнетающе действует на полезную микрофлору, в частности на нитрификаторы и азотфиксаторы, что ухудшает накопление в почве азота и снабжение им растений. В условиях отчетливо выраженной кислотной среды происходит

закупоривание сосудов в корневых волосках, вследствие чего поступление элементов питания из почвенного раствора в растения замедляется. Таким образом, повышенная кислотность – отрицательное свойство, влияющее на целый ряд сторон жизни почвы и вызывающее неблагоприятные последствия [2, с.85]

Для исследования кислотности почв были взяты почвенные образцы с двух участков г. Нижнего Новгорода, района Московского шоссе: участок №1 – 5 м от автомобильной дороги, участок №2 – 200 м от дороги. В ходе исследования определен рН солевой вытяжки для установления кислотности почв двух участков. Для анализа взято 40 г воздушно-сухой почвы, просеянной через сито с отверстиями 1 мм, 100 мл 1 н. раствора хлорида калия, после перемешивания смесь оставалась на ночь. На следующий день рН определялся на потенциометре, электроды погружались в надосадочную прозрачную жидкость. Результаты определения степени кислотности почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты определения рН

Показатель	Участок №1(5 м от дороги)	Участок №2(200 м от дороги)
рН <sub>сол</sub>	4,7	5,4

Вторым этапом стало исследование влияния кислотности почвы на рост растений. В качестве модельных объектов использовались семена кресс-салата, вида, обладающего высокой скоростью развития и достаточно чувствительного к кислотности. Оптимальный показатель рН для этой культуры – 6,5 – 7,2. Для проведения эксперимента использовалась почвенная вытяжка с двух участков (40 г. воздушно-сухой просеянной почвы и 100 мл дистиллированной воды). Для эксперимента использовались чашки Петри: с почвенной вытяжкой кислотностью 4,7 рН; с почвенной вытяжкой кислотностью 5,4 рН и контрольный образец с дистиллированной водой.

В каждую чашку на влажную ткань размещали по 10 семян кресс-салата. Для прорастания семян, чашки держали в теплом месте, а затем переносили на подоконник, ближе к свету, где было прохладно, около 10°С. Через 5 дней после

начала эксперимента появились проростки кресс-салата в фазе семядольных листочков.

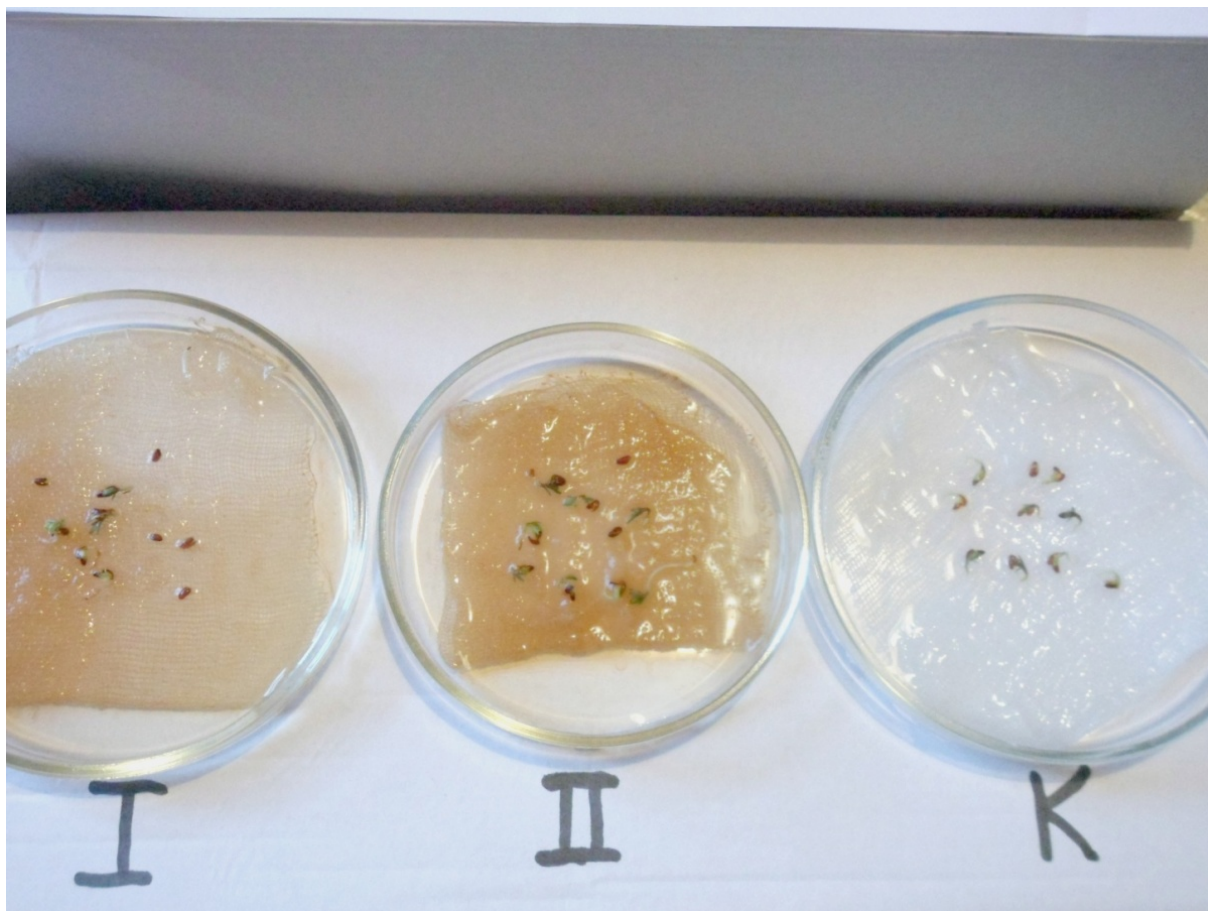


Рис. 1 Прораствание семян

Таблица 2

Зависимость прораствания семян  
от кислотности почвы

Номера проб	№1	№2	К
Количество пророщенных семян	5	8	10

В результате исследования кислотности почв мной было установлено, что рН солевой вытяжки почвы участка №1 (5 м от автомобильной дороги) равен 4,7, а рН солевой вытяжки почвы участка №2 (200 м от дороги) равен 5,4. Почва первого участка имеет среднекислую степень кислотности, а почва второго участка

имеет слабокислую степень. Таким образом, наблюдается изменение кислотности почвы вдоль автомобильных дорог. Это связано с оседанием выхлопных газов на почву. Автомобили выбрасывают в атмосферу такие загрязняющие вещества, как оксид углерода, углеводороды и оксиды азота. Двуокись серы и оксиды азота в воздухе соединяются с парами воды, затем попадают на землю в виде разбавленной серной и азотной кислот. Такие осадки резко нарушают нормы кислотности почвы, что отрицательно действует на растительный покров.

Согласно данным таблицы 2 можно проследить зависимость прорастания семян от кислотности почв. Чем выше кислотность почвенной вытяжки – тем меньше количество пророщенных семян, т.к. растения наиболее чувствительны к кислотности почвы в первый период роста, сразу же после прорастания. Следовательно, можно сделать вывод, что высокая кислотность почв оказывает пагубное влияние на растения. Исследования кислотности проб почв показали, что кислотность почвы увеличивается по мере приближения к автомобильной дороге от 5,4 рН (200 м от дороги) до 4,7 рН (5 м от дороги). Эксперимент подтвердил негативное влияние излишней кислотности почв на растения. Чем больше была кислотность почвенного раствора, тем меньше было число пророщенных семян.

### *Список литературы*

1. Белобров В.П. География почв с основами почвоведения: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2004.
2. Лыков А.М. Земледелие с почвоведением. – М.: Колос, 2000. – 448с.: ил.
3. Растворова О.Г.р. Химический анализ почв: Учебное пособие. – СПб.: Издательство С.-Петербур. Университета, 1995.
4. Румянцев Ф.П. Методические указания для проведения лабораторных занятий по курсу «Почвоведение» для студентов специальности 320100 «Природопользование». – Н. Новгород, 2000.