

УДК 631.415.12

ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БУФЕРНОСТИ ПОЧВ

С. А. АБРАМЯН, А. Ш. ГАЛСТЯН

Установлена возможность применения органических оснований для определения буферности почв. Для этой цели можно применять 0,2 М растворы гидроксиметил-аминометана, моно-, ди- и триэтаноламина. Почвы с большей буферной способностью обладают сравнительно высокой ферментативной активностью.

Ключевые слова: почва, буферность, ферментативная активность.

Буферность почвы является одним из ее важных свойств, обуславливающих уровень иммобилизации и действия ферментов. Ферментативные процессы в почвах активно протекают при определенных значениях рН, которые поддерживаются в среде благодаря буферной способности почв [2, 4]. При определении активности ферментов оптимальные значения рН их действия создаются с помощью буферных растворов. В этом случае имеет место взаимодействие двух буферных систем—прибавленного буферного раствора и почвы. Несмотря на наличие этих двух систем, наблюдаются значительные сдвиги рН среды, особенно при применении неорганических буферных растворов. Это происходит в результате обменных реакций между катионами буферных растворов и коллоидами почв. В этом отношении органические буферные растворы дают меньшие сдвиги рН, так как их основные компоненты не вступают в обменные реакции, почти не поглощаются почвой и лишь нейтрализуют ее кислотность [1]. Исходя из этого, возникла необходимость выявить возможность применения органических оснований для определения буферности почв.

Как известно, буферностью почвы называется ее способность противостать резкому изменению активной реакции при воздействии химических факторов. Сущность определения буферной способности почв заключается в получении двух кривых—рН почвы и кварцевого песка [3, 6].

Материал и методика. Исследования проводились на черноземе, среднесуглинистом (гумус 11,6%, рН водной суспензии 6,6, емкость поглощения 63,9 мэкв на 100 г почвы), каштановой карбонатной, суглинистой (гумус, 3,4%, рН 8,2, емкость поглощения 37,4 мэкв на 100 г почвы), бурой полупустынной, среднесуглинистой (гумус 1,3%, рН 8,1, емкость поглощения 21,0 мэкв на 100 г почвы), горно-луговой дерновой, среднесуглинистой (гумус, 15,3%, рН 5,1, емкость поглощения 23,2 мэкв на 100 г почвы, Армянская ССР), дерново-подзолистой (гумус 1,7%, рН 5,0, емкость поглощения 11,2 мэкв на 100 г почвы, Московская обл.). В качестве органических оснований использовали 0,2 М растворы гидроксиметил-аминометана, моно-, ди- и триэтаноламинов. В последние годы эти органические соединения применяются в качестве основного компонента в буферных системах [1, 5]. Опыты проводили в следующем порядке: в ряд

колб отвешивали одинаковые навески (10 г) почвы, в одну серию колб прибавляли возрастающие количества 0,2 М раствора органических оснований и 0,1 Н раствор гидроксида натрия, а в другие—0,1 Н раствора соляной кислоты: 2,0 4,0, 6,0, 8,0, 10,0 мл. Для определения рН почвы к одной из навесок прибавляли 20 мл дистиллированной воды, лишенной CO_2 . Колбы закрывали пробками, встряхивали и для установления равновесия системы оставляли на сутки, в течение которой содержимое колб время от времени встряхивали. Затем общий объем доводили дистиллированной водой до 20 мл и в почвенной суспензии потенциометрически определяли рН. Полученные данные изображали графически. Площадь (в квадратных сантиметрах), заключенная между кривыми почвы и безбуферного песка, является показателем буферности, и чем она больше, тем выше ее буферность. Для графического изображения полученных результатов был принят следующий масштаб: 1 см абсциссы соответствует 2 мл кислоты к основаниям, а 1 ординаты—2 единицам рН. Следует отметить, что в аналогичных работах указание масштабов является обязательным.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что горно-луговая почва имеет значительную буферность, причем она буферит против оснований (рис. 1). Органические основания, включая ди- и триэтаноламин показывают почти одинаковую величину буферности почв (на графике во избежание наложения данных кривые не приведены), которая значительно отличается от кривой буферности, определенной с помощью гидрата окиси натрия—разница составляет 3 см². Этот факт объясняется тем, что при прибавлении к почве NaOH, особенно в случае ненасыщенных основаниями почв, происходят большие сдвиги рН. Вероятно, определенная доля щелочи необменно поглощается почвой [3], в результате чего получается сравнительно большая площадь буферности, чем при органических основаниях. Поскольку последние, по сравнению с щелочами, почвой необменно не поглощаются, а расходуются на нейтрализацию кислотности, то данные с буферности почв, полученные с их помощью, более достоверны.

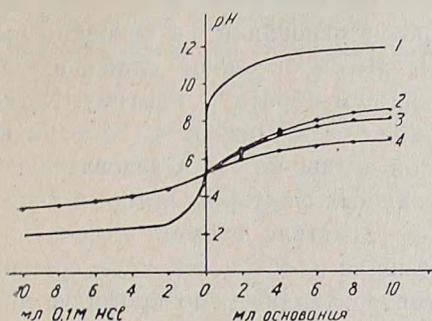


Рис. 1.

Рис. 1. Буферные кривые: кварцевого песка (1) и горно-луговой дерновой почвы (2, 3, 4), установленные различными основаниями: 2—моноэтаноламин, 3—гидроксиэтил—аминометан, 4—гидроксид натрия.

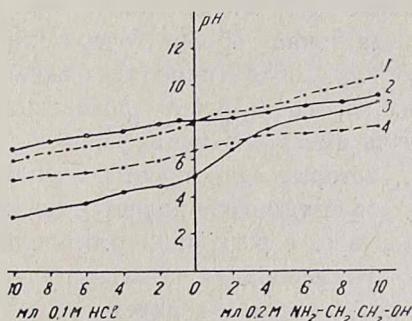


Рис. 2.

Рис. 2. Буферные кривые различных типов почв: 1—бурая полупустыня, 2—каштановая карбонатная, 3—дерново-подзолистая, 4—чернозем выщелоченный.

Следует отметить, что различают буферность почвы против кислот и оснований (рис. 2). В этом отношении почвы подразделяются на две группы—ненасыщенные основаниями, которые в основном буферят про-

тив щелочей, и насыщенные, буферящие против кислот. Среди насыщенных основаниями почв высской буферной способностью отличаются гумусированные и карбонатные. При этом кроме карбонатности значительную роль в буферности против кислоты играют также соли кальция, калия, натрия, специфические кислоты почвы. Буферная способность чернозема выше, чем других почв, она почти одинакова как в кислом, так и в основном интервале. Низкой буферной способностью обладают целинные дерново-подзолистые и бурые полупустынные почвы. При этом в пределах типа и подтипа более легкие по механическому составу почвы имеют сравнительно низкую буферность (таблица).

Таблица
Буферная способность почв и активность ферментов

Почва	Горизонт, см	Буферность против		Инвертаза, мг глюкозы	Фосфатаза, мг Р	Дегидрогеназы, мг ТФФ	Каталаза, см ³ О ₂
		кислот	щелочей				
Чернозем	А ₁ 0—12	8,1	10,6	62,3	13,5	15,0	9,6
Каштановая тяжелосуглинистая	А 0—16	11,1	7,1	36,4	7,8	8,3	7,0
Каштановая легкосуглинистая	А 0—15	8,0	5,8	25,5	5,7	5,0	4,8
Горно-луговая	А ₁ 0—13	4,3	10,1	118,3	29,0	11,3	3,7
Дерново-подзолистая	А ₁ 0—10	3,9	9,8	18,9	6,4	2,5	2,2

Опыты показали, что почвы с большой буферной способностью имеют высокую биологическую активность. В них уровень иммобилизации и действия основных классов ферментов бывает высокий. Если почва имеет высокую буферность против кислот и оснований, то в ней интенсивно иммобилизуются и действуют на высоком уровне, как гидролитические ферменты, так и окислительно-восстановительные. В случае, когда почва хорошо буферит лишь против оснований, в основном иммобилизуются гидролитические ферменты, а оксидазы—слабо, а если она хорошо буферит против кислоты, имеем обратную картину. Когда почва имеет низкую буферность, то слабо иммобилизуются все ферменты, которые действуют с очень низкой активностью. Следовательно, буферность почвы является одним из важных факторов, который также участвует в регуляции иммобилизации и действия ферментов почв.

Исследования показали, что буферная способность почв сравнительно высока в верхнем гумусовом горизонте, затем по профилю снижается, причем в иллювиальных горизонтах на 20—30, а в нижних—более 50%. Это обусловлено содержанием органического вещества, органико-минеральных коллоидов, высокодисперсных минералов, механическим составом и емкостью обмена. Причем, чем выше перечисленные показатели, тем выше буферность почвы.

Таким образом, выявлена возможность применения органических оснований для определения буферности почв. Показано, что уровень ферментативной активности почв в значительной степени зависит от их буферности.

Ս. Ա. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ա. Շ. ԳԱԼՍՅԱՆ

Հետազոտություններից պարզվել է հողերի բուֆերականության որոշման օրգանական հիմքերի կիրառման հնարավորությունները: Այդ նպատակով կարելի է կիրառել հիդրօքսիմեթիլ ամինոմեթանի, մոնո-, դի- և տրիէթանոլամինի 0,2M լուծույթները: Հողի բուֆերականությունը հանդիսանում է նրա ֆերմենտների ակտիվության կարգավորման կարևոր գործոններից մեկը:

Բարձր բուֆերային ունակությամբ հողերն օժտված են համեմատաբար բարձր ֆերմենտային ակտիվությամբ:

USE OF ORGANIC BASIS FOR DETERMINATION OF SOIL BUFFERITY

S. A. ABRAHAMIAN, A. Sh. GALSTIAN

The possibility of using organic bases for the determination of soil bufferity has been established. 0,2 M solutions of hydroxymethyl-amino-methan, mono-, di- and threethanolamin may be used for this purpose. Bufferity of soil is one of the main factors regulating the activity of its enzymes. Soils with more buffering ability have a comparatively high enzymatic activity.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Докл. АН АрмССР, 59, 2, 1974.
2. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 28, 2, 1975.
3. Возбуждая А. Е. Химия почвы. М., 1966.
4. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
5. Таблицы для приготовления буферных растворов. «Реанал», Будапешт, 1970.
6. Физико-химические методы исследования почв, под ред. Н. Г. Зырина, Д. С. Орлова. М. 1980.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 11, 1982

УДК 612.86

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ РЕЦЕПЦИИ РЫБ

Л. А. НАРИМАНЯН

Бноэлектрические ответы обонятельных рецепторов карпа и севанской храмули на различные адекватные стимулы зарегистрированы с поверхности переднего мозга и обонятельного тракта. Изучена картина изменения амплитудной и частотной характеристики вызванных адекватной стимуляцией ответов в зависимости от длительности действия обонятельного раздражителя. Выявлены регулярные периодические чередо-