

ФИЗИКА ПОЧВ

УДК 626.81:581.5/478

**Ю.Л. Цапко¹, А.И. Огородняя¹, Мешреф Радван Бахаа¹, А.С. Холодная¹
ГЛИНОВАНИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЛЕГКОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ИХ pH-БУФЕРНОСТИ**

¹Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского» НААН Украины

61024, г. Харьков, ул. Чайковская, 4, Украина,

e-mail: TsapkoUL@i.ua

Аннотация. Эмиссионно-спектральный, петрографический и термический анализ примененной в исследованиях глины показал ее высокие мелиоративные качества. Установлено, что внесение глины в дерново-подзолистые почвы связнопесчаного и супесчаного гранулометрического состава, как взброс по поверхности с дальнейшим ее запахиванием в пахотный слой, так и локально лентами (глина, перемешанная с почвой) в верхнюю часть подпахотного слоя способствовало повышению содержания в почвах физической глины. Особо отмечено увеличение содержания физической глины в локальных зонах, хотя нормы внесения самой глины в почву были в 5 раз меньше, чем при ее традиционном внесении взброс. Расчеты показывают, что концентрация внесенной глины на каждый килограмм почвы, в приведенных выше дозах, при локальном внесении в 3,3-3,4 раза выше, чем при традиционном внесении. Глинование почвы с применением локальной технологии существенно улучшает кислотно-щелочной режим в почве. В локальных зонах pH водный составлял 5,9-6,0 единиц, а уже в прилегающей к ним почве этот показатель снижается до 5,7-5,8 единиц pH. По мере удаления от локальных зон кислотность почвы повышается, достигая pH самой почвы, а именно 5,3-5,4. Установлено возрастание буферных емкостей в щелочном и кислотном интервале нагрузок в ряду: контроль → глина 50 т/га (взброс) → глина 10 т/га (локально). То есть, прослеживается очевидная закономерность зависимости кислотно-щелочной буферности исследуемой почвы от количества глинистых частиц в единице массы почвы. Положительные изменения показателей pH-буферности дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава под влиянием глинования свидетельствуют об улучшении функционирования почвенных механизмов буферности.

Ключевые слова: pH-буферность почв, дерново-подзолистые почвы, глинование, локальное внесение, гранулометрический состав, буферные механизмы, мелиорация, эмиссионно-спектральный и петрографический анализ.

ВВЕДЕНИЕ

В Украине на территории региона Полесья широко распространены дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава. Эти почвы характеризуются кислой реакцией среды, низким содержанием органического вещества, питательных веществ, неблагоприятными физическими свойствами и низкой буферностью. Этот комплекс неблагоприятных почвенных свойств обуславливает низкое плодородие дерново-подзолистых почв. Кроме этого дерново-подзолистые почвы часто функционально не устойчивы, что связано с их гранулометрическим

составом и pH-буферностью [1]. Поэтому современная система повышения плодородия этих почв вместе с традиционным известкованием предусматривает и их структурное окультуривание путем внесения соответствующих структурных мелиорантов – глин, мергелей, лессовых пород и т. п. Такая система предопределяет изменение направленности почвообразовательного процесса, с целью нивелирования элювиальной составляющей и стимулирования аккумулятивной, что в конечном результате, приводит к улучшению буферности почв. Буферные свойства почв главным образом зависят от

эффективного функционирования их буферных механизмов. Под дефиницией «буферных механизмов» подразумевают совокупность компонентов почвы (гранулометрический состав, органо-минеральная и биологическая составляющие, органическое вещество и т. д.), которые гармонично функционируют и обеспечивают формирование ее буферных свойств.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований были выбраны дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава Полесья Украины.

Исследования проводили в мелкоделяночных полевых опытах, на опытном поле Института сельского хозяйства Полесья, пгт. Грозино, Коростеньский р-н, Житомирская обл. – дерново-подзолистая супесчаная почва (содержание физической глины 10,50 %, $pH_{водн.}$ 5,5-5,7), а также на опытном поле Колковского высшего профессионального училища пгт. Колки, Маневицкий р-н, Волинская обл. – дерново-подзолистая связнопесчаная почва (содержание физической глины 8,81 %, $pH_{водн.}$ 5,3-5,4).

Полевые опыты проводили по методике Б.О. Доспехова [2], площадь одной опытной делянки 1 м², расстояние между вариантами и повторениями 1 м, защитные полосы по 2,5 м, повторность четырехкратная, общая площадь мелкоделяночного опыта 120 м². Полевые опыты заложены на участках, на которых в течении 10-ти предыдущих лет не вносили удобрений.

Цель исследований заключалась в изучении влияния глинования дерно-

во-подзолистой связнопесчаной и дерново-подзолистой супесчаной почв на изменение их рН-буферности, как фактора оказывающего полифункциональное влияние на плодородие почв. В статье рассмотрено два способа внесения глины, первый - вразброс 50 т/га по поверхности почв с дальнейшей запашкой в пахотный слой, второй локально 10 т/га, лентами (почва перемешанная с глиной) диаметром 8-10 см с расстоянием между центрами таких зон 35 см на глубину 25-30 см плугом с предплужником при запашке на дно борозды. Последнее обеспечивает сбережение таких зон в последующие годы, что позволяет достичь существенную экономию вносимых мелиорантов и уменьшение энергетических затрат. Почвенные образцы были отобраны осенью 2017 года с глубины 0-20 см в соответствии с ДСТУ 4287:2004 [3]. В отобранных почвенных образцах определяли показатели кислотно-основной буферности в соответствии с ДСТУ 4456:2005 [4], гранулометрический состав ДСТУ 4730: 2007 [5].

В связи с тем, что глины являются полидисперсными, полиминеральными породами для установления свойств и характеристик использованной нами глины был применен комплекс методов анализа: эмиссионно-спектральный, петрографический, термический.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные эмиссионно-спектрального анализа глины, выполненного на атомно-абсорбционном спектрофотометре «КВАНТ-Z ЭТА» с атомизацией в графитовой печи приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Эмиссионно-спектральный анализ глины

Образец	Массовая доля компонентов, %							
	Потери при нагреве, Δm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Глина	9,51	48,00	15,60	12,40	3,20	8,50	0,38	2,00

Результаты анализа показывают достаточно высокое содержание в глине оксидов железа и алюминия, а также значительное количество оксидов кальция и магния. Последнее эквивалентно содержанию карбонатов Ca и Mg в глине на уровне 23,6 %, что вместе с оксидами одновалентных катионов натрия и калия обусловило высокий уровень $pH_{водн.}$ глины – 8,5. Последнее имеет весомое значение при использовании данной глины не только как структурного мелиоранта, но и в качестве химического мелиоранта для нейтрализации почвенной кислотности, которой обладают дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава.

Петрографический анализ глины был осуществлен в иммерсионном поляризованном освещении с помощью микроскопа МИН-8. Установлено, что основную массу (не меньше 85 % объемных) исследованной пробы составляет глинистое вещество – бесцветная, желтая, буровато-оранжевая высокой дисперсности (размер частичек $< 0,002$ мм) с тонко мозаичным и тонким не ясно выраженным волокнистым погашением и суммарным заломлением

$1,480 < N_{сум.} < 1,540$ со средним дву-преломлением ($N_g - N_p \approx 0,020 - 0,025$). Глинистое вещество содержит коллоидные и натечные агрегаты гетита, гидрогетита и лепидокрокита, которые наблюдаются в виде просачивания, а также в виде отдельных пятен. Необходимо отметить и присутствие в глине карбонатов кальция около 5-8 %, которые наблюдаются в виде тонкодисперсных и отдельных ступенчато-лапчатых агрегатов, а также отдельных зерен размером $< 0,004$ мм.

Полученные результаты петрографического анализа являются свидетельством того, что глина имеет выраженный монтмориллонитовый состав. Также, из глинистых минералов в ее составе зафиксированы отдельные лейсты гидрослюд и тонкодисперсные агрегаты глауконита.

Термические исследования глины выполнены на дериватографе системы Паулик-Эрдей (Венгрия). Условия съемки: навеска образца составляла 1 г, нагрев до $1000^{\circ}C$ осуществлялся со скоростью $10^{\circ}C/минуту$.

Ниже представлены термограммы, полученные в процессе нагревания образца глины (рисунок 1).

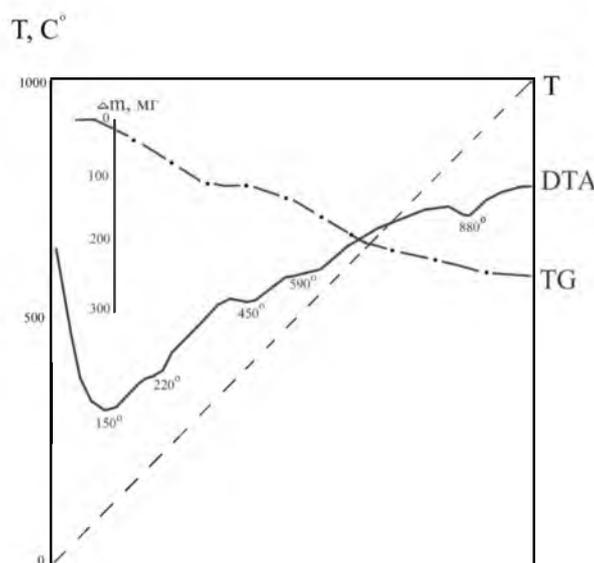


Рисунок 1 – Термограммы глины, полученные при термическом исследовании
 Т – температурная прямая; TG – кривая изменения массы образца в процессе нагрева; DTA – дериватограмма

На термограмме DTA четко выражены эффекты характерные минералам группы монтмориллонитов: $(Ca, Na)(Mg, Al, Fe)_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$.

Первый, интенсивный, низкотемпературный эндоэффект (-) $150^\circ C$ соответствует выделению адсорбционной и межпакетной воды, а два следующих (-) $450^\circ C$ та (-) $590^\circ C$ – удалению конституционной гидроксильной воды. Эти эндоэффекты, прежде всего первый, характерны для минералов группы монтмориллонита [6].

На первый эффект накладывается второй (-) $220^\circ C$, сопряженный с удалением воды, которая содержится в поглощенных основаниях (адсорбированные катионы кальция и магния). Эндоэффект (-) $880^\circ C$ – наблюдается при диссоциации кальцита на оксид кальция и диоксид углерода.

На термограмме – TG отображена потеря массы образца глины при нагревании, которая составляет 22 %.

Таким образом, исходя из вышеприведенных результатов эмиссионно-спектрального, петрографического и термического исследования глины, следует вывод, что ее вещество имеет монтмориллонитовый состав. Именно эта особенность глины открывает возможность ее использования в качестве структурного мелиоранта на почвах легкого гранулометрического состава, прежде всего, для глинования дерново-подзолистых песчаных, связнопесчаных и супесчаных почв.

Гранулометрический состав почвы является важнейшим компонентом буферных механизмов, которые формируют буферные свойства почв. Среднесуглинистый гранулометрический состав считается наиболее оптимальным для большинства сельскохозяйственных культур. Содержание физической глины от 30 до 40 % в подзолистых почвах соответствует такому гранулометрическому составу. Оптимальный гранулометрический состав способ-

ствует развитию наилучшей буферности почвы, обеспечивает необходимую интеграцию показателей влагоемкости и достаточную аэрацию, хорошие агрохимические и агрофизические свойства. В зависимости от поставленной цели изменение гранулометрического состава почв осуществляют разными способами. Например, путем регулярного внесения органических удобрений, что постепенно приводит к обогащению илистыми и глинистыми частичками. Более быстрое же изменение гранулометрического состава почв достигается путем глинования.

Установлено, что внесение глины в дерново-подзолистые почвы связнопесчаного и супесчаного гранулометрического состава, как взброс по поверхности с дальнейшим ее запахиванием в пахотный слой, так и локально лентами (глина, перемешанная с почвой) в верхнюю часть подпахотного слоя способствовало повышению содержания в почвах физической глины. Внесение 50 т/га глины взброс способствует установлению содержания физической глины на уровне 14,22 %, что значительно больше, чем на варианте контроля - 7,97 %. При локальном внесении глины в дозе 10 т/га в локальных зонах еще больше увеличивается показатель содержания физической глины, который достигает значения 17,31 %.

Таким образом, можно утверждать, что глинование дерново-подзолистой связнопесчаной почвы заметно улучшает ее гранулометрический состав, который из связнопесчаного переходит в супесчаный.

При глиновании дерново-подзолистой супесчаной почвы теми же способами и нормами установлена закономерность аналогичная вышеописанной. Особенно следует отметить увеличение содержания физической глины в локальных зонах, хотя нормы внесения самой глины в почву были в

5 раз меньше, чем при ее традиционном внесении вразброс. Объяснение этому мы видим в том, что традиционное внесение глины по поверхности почвы и дальнейшее запахивание в пахотный слой, по сути, представляет перемешивание последней с приблизительно 3000-3200 тоннами на гектаре почвы. При локальном же внесении глина перемешивается всего лишь со 180-200 тоннами почвы, которая сосредоточена в локальных зонах. Расчеты показывают, что концентрация внесенной глины на каждый килограмм почвы, в приведенных выше дозах, при ло-

кальном внесении в 3,3-3,4 раза выше, чем при традиционном внесении. Отличительной особенностью локального внесения глины в верхнюю часть пахотного слоя является то, что она не предусматривает коренную переделку пахотного слоя почвы, а ее применение создает в почве ограниченную пространственную неоднородность питательного, кислотно-щелочного, водно-воздушного режимов. Иллюстрация локального внесения глины и достигнутые значения рН в дерново-подзолистой связнопесчаной почве приведена на рисунке 2.

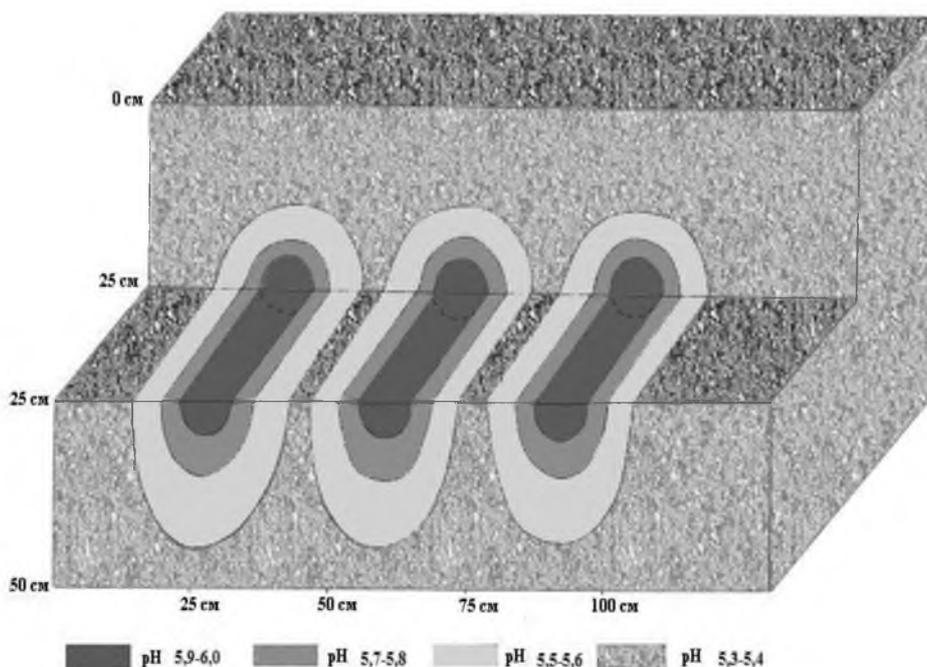


Рисунок 2 – Схема локального внесения глины и достигнутые значения рН в дерново-подзолистой связнопесчаной почве

Глинование почвы с применением локальной технологии существенно улучшает кислотно-щелочной режим в почве. В локальных зонах рН водный составлял 5,9-6,0 единиц, а уже в прилегающей к ним почве этот показатель снижается до 5,7-5,8 единиц рН. По мере удаления от локальных зон кислотность почвы повышается, достигая рН самой почвы, а именно 5,3-5,4.

Такая неоднородность в разных частях корнесодержащего слоя по уровню кислотно-щелочного равновесия создает условия, благодаря которым почвенная среда становится комфортной, как для растений выдерживающих повышенную кислотность (лен, картофель, озимая рожь и т.д.), так и для предпочитающих нейтральную среду (озимая пшеница, кукуруза, свекла и т.д.).

Учитывая тот факт, что именно рН-буферность почв, в отличие от калийной или фосфатной буферности, оказывает полифункциональное влияние на плодородие почв, нами проведены исследования по ее изменению под влиянием глинования. Также необходимо отметить и тесную связь показателей рН-буферности почв с устойчивостью почв к внешним воздействиям. Поэтому качественная и количественная диагностика их агроэкологического состояния на основании графических моделей и показателей буферности открывает новые возможности по управлению плодородием почв [7, 8].

Основными оценочными показателями кислотно-основных свойств почв [9, 10] являются:

- буферная емкость в щелочном интервале нагрузок (БЕщ);
- буферная емкость в кислотном интервале нагрузок (БЕк);
- коэффициент буферной асимметрии (КБА) – соотношение между

разницей и суммой вышеупомянутых емкостей;

- общий оценочный показатель буферности (ООПБ), что включает сумму буферных емкостей с учетом коэффициента буферной асимметрии и исчисляется по формуле 1

$$\text{ООПБ} = (\text{БЕ}_{\text{щ}} + \text{БЕ}_{\text{к}}) \cdot (1 - |\text{КБА}|) \quad (1)$$

Также важным оценочным показателем кислотно-основной буферности является показатель активности ионов водорода (рН водн.), который фиксируется в отображающей точке (ОТ). Получение показателей и построение графических кривых буферности осуществляется в автоматическом режиме с помощью компьютерного электронного пособия, разработанного в Национальном научном центре «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского» [9, 11].

Графики рН-буферности дерново-подзолистой связнопесчаной почвы в зависимости от глинования разными способами представлены на рисунке 3.

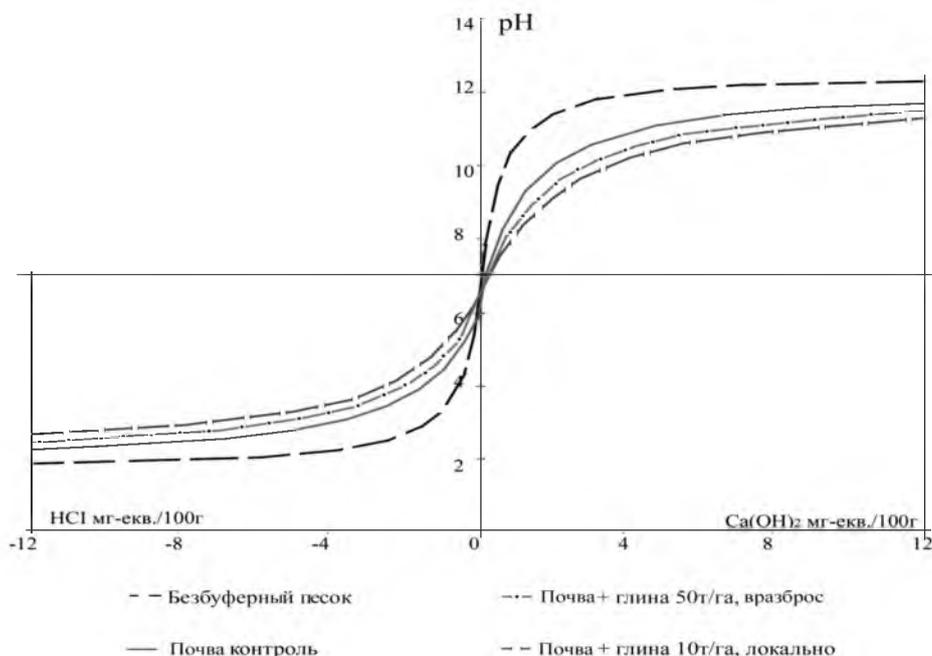


Рисунок 3 – Графики рН-буферности дерново-подзолистой связнопесчаной почвы в зависимости от способа внесения глины

Привлекает внимание возрастание буферных емкостей (площадь между линиями безбуферного песка и почвой) в щелочном и кислотном интервале нагрузок в ряду: контроль → глина 50 т/га (вразброс) → глина 10 т/га (локально). То есть, прослеживается очевидная закономерность зависимости кислотно-щелочной буферности исследуемой почвы от количества глинистых частиц в единице массы почвы. Как отмечено выше, именно в локаль-

ных зонах количество глинистых минералов значительно выше, чем при внесении глины вразброс.

Глинование дерново-подзолистой супесчаной почвы показало, что графики ее рН-буферности в зависимости от способа внесения глины сохраняют ту же закономерность, как и при глиновании связнопесчаной почвы. Хотя здесь буферные емкости в щелочном и кислотном интервале нагрузок заметно больше (рисунок 4).

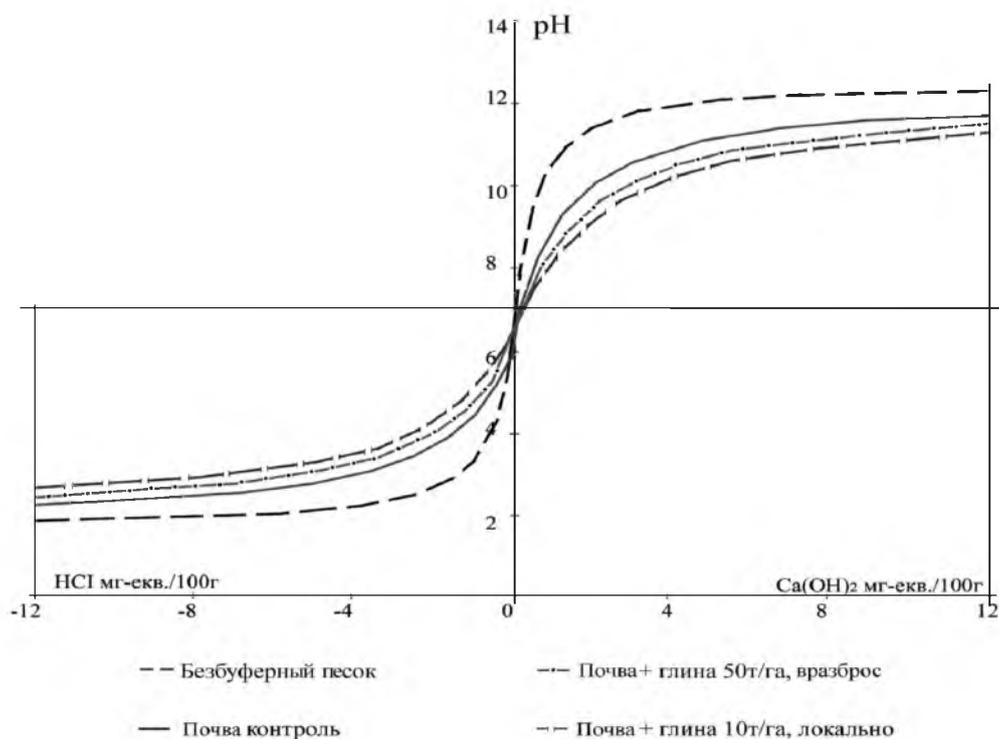


Рисунок 4 – Графики рН-буферности дерново-подзолистой супесчаной почвы в зависимости от способа внесения глины

Показатели рН-буферности исследованных почв предоставляют возможность более детально оценить их кислотно-щелочные свойства (таблица 2). Кроме этого, динамика показателей рН-буферности дерново-подзолистых почв, вследствие внесения глины различными способами и в разных дозах, позволяет наглядно оценить количественные изменения рН-буферности.

Хорошо известно, что функционирование кислотно-основных буферных механизмов почв, прежде всего, определяется их гранулометрическим и минеральным составом, содержанием карбонатов, составом обменных катионов, биологической активностью почвы, деструкцией, минерализацией органического вещества [11].

Таблица 2 – Изменение показателей рН-буферности дерново-подзолистых почв под влиянием внесения глины различными способами

Вариант	рН водное в ОТ	Буферная емкость, балы		КБА	ООПБ, балы
		БЕщ	БЕк		
Дерново-подзолистая связнопесчаная почва					
Контроль (без глины)	5,4	16,62	6,62	0,43	13,23
Глина 50 т/га (вразброс)	5,5	17,80	8,89	0,33	17,18
Глина 10 т/га (локально)	5,9	19,00	9,22	0,35	18,44
Дерново-подзолистая супесчаная почва					
Контроль (без глины)	5,7	18,17	9,86	0,30	19,73
Глина 50 т/га (вразброс)	6,8	18,10	10,75	0,25	21,50
Глина 10 т/га (локально)	7,0	20,44	13,05	0,22	26,10

Использованная нами глина в своем составе содержит глинистые минералы монтмориллонит, слюду и глауконит, кроме этого, она имеет щелочную реакцию за счет значительного содержания карбонатов кальция, магния и оксидов калия и натрия. Все эти качества способствуют улучшению рН-буферности почв при использовании данной глины в качестве структурного мелиоранта на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава.

Проведенные исследования свидетельствуют о положительных изменениях рН-буферных свойств дерново-подзолистой связнопесчаной почвы под влиянием внесения глины. Наиболее существенное изменение показателей рН-буферности установлено в локальных зонах при внесении глины в дозе 10 т/га. Последнее способствовало не только повышению рН-в локальных зонах (показатель рН в ОТ равен 5,9), но и увеличению общего оценочного показателя буферности почвы (возрастание ООПБ до 18,44 баллов). Вышеприведенное предопределяет особенность данной глины как мелиоранта, способного эффективно нейтрализовать почвенную кислотность на длительный период времени, т. е. имеющее пролонгирующее действие. Коэффици-

циент буферной асимметрии несколько снижается, что свидетельствует о возрастании саморегуляционных процессов относительно рН-буферности. Аналогичные закономерности изменения рН-буферных показателей установлены и при глиновании дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Таким образом, глинование дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава является фактором, положительно влияющим на их рН-буферную способность.

Положительные изменения показателей рН-буферности дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава под влиянием глинования свидетельствуют об улучшении функционирования почвенных механизмов буферности. Улучшение буферных свойств почв свидетельствует об изменении направленности почвообразовательного процесса в направлении нивелирования элювиальной составляющей и стимулирования аккумулятивной, что особенно важно в аспекте повышения устойчивости этих почв к кислотной деградации.

Традиционная методология оценки качества почв основывается на таких базовых показателях: исходное значение рН почвенного раствора, глубина залегания карбонатов, содержа-

ние гумуса, емкость катионного обмена, степень насыщенности основаниями почвенно-поглощающего комплекса и т.д. Для диагностики экологического состояния почв, оценки их плодородия применение вышеприведенных показателей возможно только при их совместном (интегральном) использовании. Буферные показатели прямо учитывают все выше названные диагностические критерии оценки агроэкологического состояния почв, а также значительно расширяют их, за счет введения оценочных показателей буферных свойств почв.

ВЫВОДЫ

1. Глинование дерново-подзолистых почв легкого гранулометриче-

ского состава является фактором положительно влияющим на их рН-буферную способность.

2. Улучшение буферных свойств дерново-подзолистых почв свидетельствует об изменении направленности почвообразовательного процесса, в направлении нивелирования элювиальной составляющей и стимулирования аккумулятивной, что особенно важно в аспекте повышения устойчивости этих почв к кислотной деградации.

3. Локальное внесение глины в верхнюю часть подпахотного горизонта, является эффективным ресурсосберегающим способом, который позволяет существенно экономить на материалах и энергоносителях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Хімічна меліорація ґрунтів: концепція інноваційного розвитку / под ред. С.А. Балука, Р.С. Трускавецького, Ю. Л. Цапко. – Харків: Міськдрук, 2012. – 129 с.
- 2 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Агропромиздат, 1985. – 365 с.
- 3 Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.
- 4 Якість ґрунту. Метод визначення кислотно-основної буферності ґрунту: ДСТУ 4456:2005. – [Чинний від 2006-10-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 16 с.
- 5 Якість ґрунту. Визначання гранулометричного складу методом пінетки в модифікації Н. А. Качинського: ДСТУ 4730:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 18 с.
- 6 Термический анализ минералов и горных пород / В.П. Иванова, Б.К. Касатов, Т.Н. Красавина, Е.Л. Розина. – Ленинград: Недра, 1974. – 400 с.
- 7 Основи управління родючістю ґрунтів / Р.С. Трускавецький, Ю. Л. Цапко ; за наук. ред. Р.С. Трускавецького. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 388 с.
- 8 Трускавецький Р.С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції. – Харків : Нове слово, 2003. – 225 с.
- 9 Трускавецький Р.С. Оціночні показники кислотно-основної буферності ґрунтів / Р. С. Трускавецький, Ю. Л. Цапко // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2003. – Вип.64. – С. 12-16.
- 10 Цапко Ю. Л. Ресурсозбережувальне окультурювання кислих ґрунтів як чинник їх ефективного функціонування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. біол. наук: спец. 03.00.18 «ґрунтознавство». – Чернівці, 2011. – 37 с.
- 11 Цапко Ю.Л. Роль буферних механізмів у регуляції кислотно – основної рівноваги ґрунтів // Вісник ХНАУ ім. В.В.Докучаєва. – 2008. № Ч. 1. № С. 153-157.

REFERENCES

- 1 Khimichna melioratsiya rrunriv: kontseptsiya innovatsiyного rozvitku / pod red. S.A. Balyuka, R. S. Truskavetskogo, Yu. L. Tsapko. – Kharkiv: Miskdruk, 2012. – 129 s.
- 2 Dospokhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovany). – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 365 s.
- 3 Yakist rrunriv. Vidbirannya prob: DSTU 4287:2004. – [Chinny vid 2005-07-01]. – Kiiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2005. – 10 s.
- 4 Yakist rrunriv. Metod viznachennya kislotno-osnovnoï bufernosti rrunriv: DSTU 4456:2005. – [Chinny vid 2006-10-01]. – Kiiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2006. – 16 s.
- 5 Yakist rrunriv. Viznachannya granulometrchnogo skladu metodom pipetki v modifikatsii N. A. Kachinskogo : DSTU 4730:2007. – [Chinny vid 2008-01-01]. – Kiiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2008. – 18 s.
- 6 Termichesky analiz mineralov i gornyx porod / V.P. Ivanova, B.K. Kasatov, T.N. Krasavina, Ye.L. Rozinova. – Leningrad: Nedra, 1974. – 400 s.
- 7 Osnovi upravlinnya rodyuchisty rrunriv / R. S. Truskavetsky, Yu. L. Tsapko ; za nauk. red. R. S. Truskavetskogo. – Kharkiv: FOP Brovin O.V., 2016. – 388 s.
- 8 Truskavetsky R.S. Buferna zdatnist rrunriv ta ikh osnovni funktsii. – Kharkiv : Nove slovo, 2003. – 225 s.
- 9 Truskavetsky R.S. Otsinochni pokazniki kislotno-osnovnoï bufernosti gruntiv / R. S. Truskavetsky, Yu. L. Tsapko // Agrokhimiya i gruntoznavstvo. – 2003. – Vip.64. – S. 12-16.
- 10 Tsapko Yu. L. Resursozberezhualne okulturyuvannya kislykh rrunriv yak chinnyk ikh efektyvnoho funktsionuvannya : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya d. biol. nauk: spets. 03.00.18 «Gruntoznavstvo». – Chernivtsi, 2011. – 37 s.
- 11 Tsapko Yu.L. Rol bufernykh mekhanizmiv u regulyatsii kislotno – osnovnoï rivnovagi rrunriv // Visnik KhNAU im. V.V.Dokuchaeva. – 2008. Ch. 1. S. 153-157.

ТУЙИН

Ю.Л. Цапко¹, А.И. Огородняя¹, Мешреф Радван Бахаа¹, А.С. Холодная¹

САЗДЫ-ҚУМБАЛШЫҚТЫ ТОПЫРАҚТАРТЫҢ РН БУФЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ РЕТІНДЕ
ЖЕҢІЛ ГРАНУЛОМЕТРЛІК ҚҰРАМЫНЫҢ БАЛШЫҚТАНУЫ

¹«А.Н. Соколов атындағы топырақтану және агрохимия институты»

Ұлттық ғылыми орталығы 61024, Харьков, Чайковский көш, 4, Украина, e-mail:

TsapkoUL@i.ua

Балшықты зерттеу барысында эмиссионды-спектральды, петрографиялық және термиялық әдістерді қолдану арқылы оның жоғары мелиоративті қасиеттері байқалды. Жерасты қабатының үстіңгі бөлігіне байланысқан құмды және құмды гранулометриялық құрамды сазды-құмбалшықты топыраққа сазды еңгізу әрі қарай топырақтың құнарлы қабатының ішіне көму арқылы бетіне таралуына, сонымен қатар жергілікті ленталық (топырақпен араласқан балшық) шашырауы топырақтағы физикалық балшықтың өсуіне септігін тигізетіні анықталды. Әсіресе дәстүрлі шашыратып еңгізуге қарағанда топыраққа балшықты еңгізу нормадан 5 есе аз болса да, жергілікті зонадағы физикалық балшық құрамының жоғарылауы байқалады. Талдаулар көрсеткендей топырақтың әр килограмна еңгізілген балшық концентрациясы дәстүрлі еңгізуге қарағанда жергілікті еңгізу барысында берілген дозадан 3,3-3,4 есе жоғары.

Жергілікті технология қолдана отырып, топырақты балшықтау топырақтың қышқылды-сілтілі режимін айтарлықтай жақсартады. Жергілікті аймақтардан қашықтығы ұлғайған сайын, топырақтың қышқылдығы өсіп, топырақтың рН 5.3-5.4

мәніне жетеді. Қатардағы сілтілік және қышқылдық жүктеме аралықтағы буферлік қуаттардың өсуі белгіленеді: бақылау → саз 50 т / га (өздігінен) → саз 10 т/га (жергілікті). Яғни топырақтың қышқыл-сілті буферлік сипатын зерттеу барысында топырақ массасының бірлігінде сазды бөлшектердің мөлшеріне тәуелділігінде айқын жүйелілік бар. Жеңіл гранулометриялық композицияның сазды-құмбалшықты топырақтарына саздың әсер етуі әсерінен рН-буферлік көрсеткіші топырақтың буферлік механизмдерінің жұмысында оң өзгерістер байқалады.

Түйінді сөздер: топырақтың рН-буфері, сазды-құмбалшықты топырақ, балшықтау, жергілікті еңгізу, гранулометриялық құрам, буферлік механизм, мелиорация, эмиссиондв-спектральды, петрографиялық талдау.

SUMMARY

Yu.L. Tsapko¹, A.I. Ohorodnia¹, Meshref Radvan Bakhaa¹, A.S. Kholodna¹

CLAY AMELIORATION OF SOD-PODZOLIC SOILS WITH LIGHT COMPOSITION AS A FACTOR OF THEIR PH-BUFFER CHANGES

¹*National Science Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky» NAAS of Ukraine, 61024, Kharkiv, 4, Chaikovska Str., Ukraine, e-mail: TsapkoUL@i.ua*

The aim is to investigate the effect of clay on the pH-buffer of sod-podzolic soils of light composition (cohesive and sandy loam). Emission-spectral, petrographic and thermal analysis applied in clay studies showed its high ameliorative qualities. It was determined that the introduction of clay into sod-podzolic soils of co-sandy and sandy-loam composition, as well as spreading over the surface with its further plowing into the arable layer, and locally by bands (clay mixed with soil) into the upper part of the subsoil layer promoted an increase in the content in the soils of physical clay. The increase in the content of physical clay in the local zones was noted especially, although the rates of application of clay itself to the soil were 5 times less than in the case of its traditional application in a random manner. Calculations show that the concentration of applied clay per kilogram of soil, in the doses given above, is 3,3-3,4 times higher for local application than for traditional application.

Clay soil with the use of local technology significantly improves the acid-base regime in the soil. In local pH zones, the water content was 5,9-6,0 units, and already in the soil adjacent to it, this index decreases to 5,7-5,8 pH units. As the distance from local zones increases, the acidity of the soil increases, reaching the pH of the soil itself, namely, 5,3-5,4. The increase in buffer capacities in the alkaline and acid load ranges in the series is established: control → clay 50 t/ha (spreading) → clay 10 t/ha (locally). That is, there is an obvious regularity in the dependence of the acid-alkaline buffer of the investigated soil on the amount of clay particles in a unit of soil mass. Positive changes in the pH-buffer of sod-podzolic soils of light composition under the influence of claying indicate an improvement in the functioning of soil buffer mechanisms.

Key words: pH-buffer of soils, sod-podzolic soils, claying, local application, soil composition, buffer mechanisms, amelioration, emission-spectral analysis, petrographic analysis.