

УДК 636.295

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-99-101>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

Чернов А.В.^{1*},
Егоров В.П.²,
Чернов В.А.²

¹ ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ
г. Ставрополь
E-mail: Chernoval.2000@mail.ru

² ФГБУ ГЦАС «Ставропольский»
г. Михайловск
E-mail: ptr@stavhim.ru

Ключевые слова: мелиоранты, щёлочность, виноград, фосфогипс, мелиорация почв.

Для цитирования: Чернов А.В., Егоров В.П., Чернов В.А. Определение доз мелиорантов для проведения полевого опыта по снижению щёлочности на аллювиально-луговых почвах поймы реки Кума Ставропольского края. *Аграрная наука*. 2020; 341 (9): 99–101.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-99-101>**Конфликт интересов отсутствует**

Alexander V. Chernov¹,
Vasily P. Egorov²,
Vadim A. Chernov²

¹ Stavropol GAU
Stavropol, Russia
E-mail: Chernoval.2000@mail.ru

² GTSAS "Stavropol"
Mikhailovsk, Stavropol Territory, Russia
E-mail: ptr@stavhim.ru

Key words: ameliorants, alkalinity, grapes, phosphogypsum, soil reclamation.

For citation: Chernov A.V., Egorov V.P., Chernov V.A. Determination of the doses of ameliorants for conducting a field experiment to reduce alkalinity on alluvial meadow soils of the floodplain of the Kuma river, Stavropol Territory. *Agrarian Science*. 2020; 341 (9): 99–101. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-99-101>**There is no conflict of interests**

Определение доз мелиорантов для проведения полевого опыта по снижению щёлочности на аллювиально-луговых почвах поймы реки Кума Ставропольского края

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В Ставропольском крае площадь пашни с pH 8,5–9,0 в пахотном горизонте по состоянию на 01.01.2020 г. — 930891 га, что составляет 23,8% от всей площади пашни в регионе. Снижение щелочности, в особенности под многолетними насаждениями, альтернативными фосфогипсу мелиорантами, такими как органические кислоты, мало изучено.

Результаты по изучению степени влияния органических кислот на снижение щелочности почв помогут установить дозы, способы внесения и экономический эффект от мелиорации таких почв.

Материал и методика. Объектом исследований являлась аллювиально-луговая карбонатная слабосолонцеватая слабосолончаковатая почва поймы реки Кума с исходным pH 8,61. Схема исследований представляла собой шесть вариантов доз мелиорантов с контролем в трехкратной повторности.

Результаты. Изучение влияния мелиорантов на почву показало, что они способствуют в различной степени снижению щелочности. Лучшие результаты по снижению щёлочности с дозы внесения более 500 кг/га отмечено у яблочной кислоты, далее располагаются винная, лимонная кислоты и фосфогипс. Значительное влияние органических кислот отмечено при дозе внесения с 700 кг/га, где снижение водородного показателя составило 0,13–0,19 ед. При дозе внесения органических кислот 1000 кг/га снижение величины pH от контроля составило 0,17–0,26, при 5000 кг/га снижение pH в пределах 0,58–0,65.

Determination of the doses of ameliorants for conducting a field experiment to reduce alkalinity on alluvial meadow soils of the floodplain of the Kuma river, Stavropol Territory

ABSTRACT

Relevance. In the Stavropol Territory, the area of arable land with a pH of 8.5–9.0. in the arable horizon as of 01.01.2020 — 930891 hectares, which is 23.8% of the total arable land in the region. The decrease in alkalinity, especially under perennial plantations, alternative phosphogypsum ameliorants such as organic acids, has been little studied. The results of studying the degree of influence of organic acids on the reduction of soil alkalinity will help to establish the doses, methods of application and the economic effect of reclamation of such soils.

Material and methods. The object of research was an alluvial meadow calcareous weakly solonchek weakly saline soil of the Kuma river floodplain with an initial pH of 8.61 units. The research scheme consisted of six variants of ameliorant doses with control in triplicate.

Results. The study of the effect of ameliorants on the soil has shown that they contribute to varying degrees of decrease in alkalinity. The best results in reducing alkalinity with an application dose of more than 500 kg/ha were noted for malic acid, followed by tartaric, citric acids and phosphogypsum. A significant effect of organic acids was noted at the application rate from 700 kg/ha, where the decrease in the pH was 0.13–0.19. At a dose of organic acids application of 1000 kg/ha, the decrease in the pH value from control was 0.17–0.26 units, at 5000 kg/ha, the pH decreased within 0.58–0.65.

Поступила: 25 августа
После доработки: 8 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 25 august
Revised: 8 september
Accepted: 10 september

Ставропольский край является одним из ведущих регионов в РФ по производству винограда. Основные площади этой культуры сосредоточены в восточной зоне края на аллювиально-луговых почвах поймы р. Кума, где виноградники культивируются уже долгое время. Одной из негативных характеристик вышеуказанных почв является их высокая щёлочность, которая вскрывается во всем корнеобитаемом слое почвы. По данным (Крылатов, 1956), полученным в различных виноградных зонах страны, виноград нормально растёт и плодоносит при pH в пределах от 4 до 8 и даже 8,2. Ряд авторов (Вальков, Денисова и др., 2008) приводит данные, что виноград хорошо развивается в широком диапазоне pH от слабокислых до щелочных (pH 5,0–8,7), но оптимальные значения при pH = 6,5–8,5. При этом предельные значения переносятся виноградом, если содержание водорастворимых солей не превышает предела солесольности. Поэтому пути снижения щёлочности аллювиально-луговых слабосолонцеватых и слабосолончаковых почв имеют большое значение для получения устойчивых урожаев винограда с хорошим качеством ягоды.

Цель работы — определить дозы мелиорантов для проведения полевого опыта на виноградниках по снижению щёлочности на аллювиально-луговых карбонатных слабосолонцеватых слабосолончаковых почвах поймы реки Кума. Исследовать альтернативные фосфогипсы мелиоранты на щелочных почвах.

Условия, материалы и методы. Мелиоранты, выбранные для изучения их воздействия на снижение щёлочности, составили органические кислоты: лимонная, яблочная, винная, а также широко используемый в регионе мелиорант — фосфогипс. Характеристика фосфогипса: массовая доля основного вещества в пересчёте на серу — 19,1%, массовая доля воды — 26,9%, показатель активности водородных ионов 1% суспензии ед. pH — 5,8.

Объектом изучения воздействия мелиорантов являлась почва, отобранная с участка, выбранного под закладку полевого опыта. Отбор почвы проведён на всю мощность планируемого мелиорируемого слоя, который составил 30 см, характеризующий горизонтом «А» почвенного профиля. Почвенный покров представлен: аллювиально-луговыми карбонатными слабосолонцеватыми слабосолончаковыми почвами. Гранулометрический состав среднеглинистый, содержание физической глины 76,9–81,0%. Содержание органического вещества 2,3–2,7%. Максимальная гигроскопичность 6,6–6,8%. Количество CO₂ карбонатов 7,9 8,9%. Содержание сухого остатка 0,3%, химизм засоления сульфатный.

Схема исследований представляла собой шесть вариантов доз мелиорантов с контролем в трёхкратной повторности. Метод исследований состоял в следующем: в навеску почвы весом 10 г добавлялись мелиоранты, в количестве, которое соответствует дозам внесения на 1 га, в слой почвы 30 см, при плотности 1,2 г/см³ и после взбалтывания проводили измерения pH на приборе «Анализатор жидкости Мультитест ИПЛ-211». Работы проводились согласно ГОСТ 26423-85. Точность определения — 0,01 ед. pH.

Результаты и обсуждения

Фосфогипс для мелиорации солонцовых земель используется давно и показал свою эффективность. Также отмечается не только увеличение содержания кальция в почвенно-поглощающем комплексе, что ведёт к улучшению водофизических свойств почвы, но так же отмечается и снижение её щёлочности. Так, результаты опытов (Шалашова, Юркова и др., 2012) показали снижение величины pH при дозе внесения фосфогипса 5 т/га на 0,3, а при 10 т/га на 0,6 ед. Но если влияние фосфогипса достаточно хорошо изучено, то применение органических кислот в качестве мелиорантов используется не так широко. В связи с этим до закладки полевого опыта и проводилось определение доз органических кислот для установления нижнего порога, при котором снижение щёлочности достаточно заметно, и верхнего для определения экономической целесообразности внесения мелиорантов. В таблице 1 представлены результаты исследований по вариантам, средние значения величины pH.

Результаты показали, что до проведения исследований pH на контроле составил 8,61 ед., почвы щелочные. При дозе внесения 100 кг/га снижение величины pH от контроля по органическим кислотам незначительное и составило 0,02–0,08 ед., наибольшие значения отмечаются по винной кислоте. При дозе 300 кг/га снижение pH от контроля у яблочной и винной кислотам 0,1 ед., у лимонной — 0,05. При дозе 500 кг/га действие кислот уравнивается и составляет снижение величины pH от контроля 0,12–0,13 ед. Пожалуй, наиболее ошутимое влияние кислот отмечено при дозе внесения 700 кг/га, при которой у яблочной кислоты снижение величины pH от контроля составило 0,19 ед., у винной немного меньше — 0,17 ед., а вот у лимонной кислоты мало изменилось в сравнении с предыдущей дозой 500 кг/га — 0,13 ед. При такой рассчитанной дозе значение pH составило 8,42–8,48 ед.

При дозах внесения 1000 кг/га и более влияние мелиорантов становится значительным. Так, при дозе 1000 кг/га снижение величины pH от контроля составило 0,17–0,26 ед. при наибольшем воздействии яблочной кислоты. При 5000 кг/га снижение pH в пределах 0,58–0,65 ед. по всем кислотам.

Учитывая, что органические кислоты могут выступать альтернативой фосфогипсу для мелиорации щелочных почв, интересно рассмотреть его влияние при различных дозах внесения с сравнением его с кислотами. При внесении фосфогипса 1,0 т/га изменение величины pH незначительные 0,03 ед., когда как уже при дозе 3,0 т/га снижение от контроля составило 0,17 ед., что соответствует в общем внесению кислот с дозой 700 кг/га. Доза

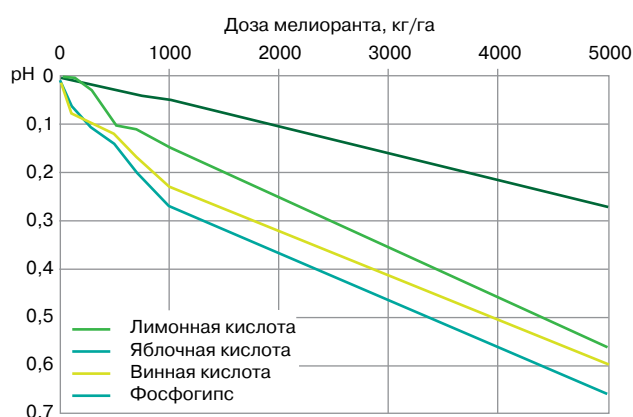
Таблица 1. Результаты исследований, величина pH (средние значения)

Table 1. Research results, pH value (average values)

№	Варианты	Дозы мелиорантов						
	кг/га	контроль (без мелиоранта)	100	300	500	700	1000	5000
1	Лимонная кислота	8,61	8,59	8,56	8,49	8,48	8,44	8,03
2	Яблочная кислота	8,61	8,56	8,51	8,48	8,42	8,35	7,96
3	Винная кислота	8,61	8,53	8,51	8,49	8,44	8,38	8,01
	т/га	контроль (без мелиоранта)	1,0	3,0	5,0	7,0	10,0	20,0
4	Фосфогипс	8,61	8,58	8,44	8,36	8,31	8,25	7,99

Рис. 1. Снижение щёлочности под воздействием органических кислот и фосфогипса

Fig. 1. Decrease in alkalinity with organic acids and phosphogypsum



фосфогипса 5,0 т/га оказала влияние на снижение величины pH на 0,25 ед. от контроля, что было получено при дозах 1000 кг/га яблочной и винной кислоты 0,26 и 0,23 ед. соответственно. А чтобы достичь показателей снижения щёлочности для органических кислот при дозе 5000 кг/га, необходимо внести 20 т/га фосфогипса.

На рисунке 1 представлен график снижения щёлочности в диапазоне до 5000 кг/га органических кислот и фосфогипса.

При анализе графика отслеживается наибольшее воздействие на щёлочность почвы у яблочной кислоты. С дозы внесения 500 кг/га снижение величины pH у этой кислоты наибольшее. Из органических кислот у лимон-

ной — наименьшие показатели снижения щёлочности в почве. У фосфогипса способность расщелачивать почву наиболее низкие, исходя из доз внесения мелиорантов.

Необходимо отметить, что сравнение доз мелиорантов в абсолютных величинах несколько некорректно в связи с их стоимостью. Стоимость фосфогипса в разы меньше органических кислот. В то же время учитывая, что для достижения аналогичных результатов необходимо вносить больше фосфогипса, чем кислот, возрастает стоимость доставки этого мелиоранта. Поэтому после проведения полевого опыта предполагается рассчитать экономическую эффективность от применения каждого мелиоранта.

Необходимо также выбрать способ внесения мелиорантов, в особенности органических кислот. При разработке полевого опыта планируется исследовать несколько способов внесения: с поливной водой; разбрасыванием, заделкой в почву в ряды и последующим поливом напуском; разбрасыванием и заделкой в почву в междурядья. Безусловно, проведённые исследования в условиях полевого опыта внесут корректировку в показатели воздействия мелиорантов на снижение щёлочности.

Заключение

Изучение влияния мелиорантов на почву показало, что они способствуют в различной степени снижению щёлочности. Органические кислоты могут выступать альтернативой фосфогипсу для мелиорации почв. После проведения полевого опыта важным фактором применения мелиорантов будет их экономическая эффективность в разрезе дозы внесения, стоимости мелиоранта и его доставки, способа внесения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылатов А.К. Влияние кислотности почв на виноград. *Виноделие и виноградарство СССР*. — 1956;(2).
2. Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Кузнецов Р.В. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты. *Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ*, 2008. 416 с.
3. Докучаева Л.М., Юркова Р.Е., Шаланова О.Ю. Использование фосфогипса и фосфогипсодержащих мелиорантов для мелиорации солонцовых почв в условиях орошения. *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2012;3(07):52-64.

ОБ АВТОРАХ:

Чернов Александр Вадимович, студент ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ
Чернов Вадим Александрович, главный почвовед ФГБУ ГЦАС «Ставропольский»
Егоров Василий Павлович, врио директора ФГБУ ГЦАС «Ставропольский»

REFERENCES

1. Krylatov A.K. The influence of soil acidity on grapes. *Winemaking and viticulture of the USSR*. — 1956;(2). (In Russ.)
2. Valkov V.F., Denisova T.V., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I., Kuznetsov R.V. Soil fertility and agricultural plants: ecological aspects. *Rostov n / a: SFedU Publishing House*, 2008. 416 p. In Russ.)
3. Dokuchaeva L.M., Yurkova R.E., Shalanova O.Yu. Use of phosphogypsum and phosphogypsum-containing ameliorants for reclamation of alkaline soils under irrigation conditions. *Scientific journal of the Russian Research Institute of Melioration Problems*. 2012;3(07):52-64. In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Alexander V. Chernov, student of the FSEI of Stavropol state university
Chernov A. Vadim, chief soil scientist, Stavropol state agricultural research center
Vasily P. Yegorov, provisory Director of the Federal state budgetary institution "Stavropol"