

УДК 631.415.1+631.821.1

КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ И ИЗВЕСТКОВАНИЕ

Касимов И. Р., Гарипова Л. Я., магистранты факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, Россия

Ключевые слова: кислотность почвы, известкование, яровая пшеница.

Известкование чернозема выщелоченного со слабокислой реакцией почвенного раствора при возделывании требовательной к кислотности почвы культуры, как яровая пшеница, сопровождалось со значительным улучшением кислотного режима и повышением урожайности до 0,2 т/га.

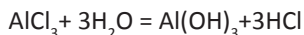
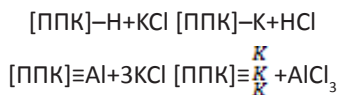
Введение. Проблема кислотности почв была и остается одной из важнейших почвоведения, агрохимии и земледелия. Она обусловлена не только тем, что в России самые большие площади кислых почв в мире (более 50 млн. га) [1], но и постоянно идущими процессами поступления водородных ионов в почвенный раствор за счет разложения органических остатков с образованием органических кислот, корневых выделений и т. д.

По современным представлениям кислотность почв обусловлена наличием в почвенном растворе, а так же почвенно-поглощающем комплексе ионов водорода (H^+), алюминия (Al^{3+}) и железа (Fe^{2+} , Fe^{3+}). Различают несколько видов кислотности: потенциальная, активная или актуальная, обменная и гидролитическая.

Потенциальная кислотность характеризует суммарную концентрацию кислот и кислотных агентов, существующих в данной почве как в диссоциированном, так и в недиссоциированном состоянии. Определяется путем титрования почвенного раствора или почвенной суспензии раствором щелочи определенной концентрации. В свою очередь потенциальная кислотность подразделяется на обменную и гидролитическую.

Обменная кислотность обязана наличию в почвенно-поглощающем комплексе (ППК) обменного водорода или обменных алюминия и железа (H^+ , Al^{3+} , Fe^{2+} и Fe^{3+}), находящихся в диффузном слое коллоидных мицелл ППК и способных к реакциям обмена при взаимодействии

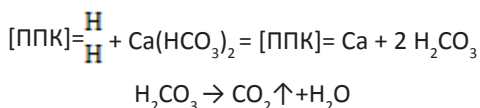
с нейтральными солями (KCl). Обменное вытеснение водорода, алюминия и железа сопровождается появлением в почвенном растворе кислоты по схеме:



Показателем гидролитической кислотности пользуются для характеристики максимально возможного количества обменных водорода, алюминия и железа, находящихся в обменном состоянии, как в диффузном, так и неподвижном слоях коллоидных мицелл ППК и способных к реакциям обмена при взаимодействии со щелочными солями (CH_3COONa). Величина гидролитической кислотности выражается количеством миллиграмм – эквивалентов раствора щелочи, пошедшим на нейтрализацию вытесненного водорода.

Актальная кислотность обязана наличию в почвенном растворе свободных ионов водорода, отдиссоциированных кислотами органической и минеральной природы (щавелевая, лимонная и угольная кислоты, фульвокислоты и гидролитические соли). Выражается так же, как и обменная кислотность в единицах pH (pH_{KCl} и $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$).

Кислая реакция почвенного раствора настолько снижает плодородие почв во всех его направлениях, что проблема борьбы с почвенной кислотностью является одной из важнейших агрономического почвоведения. С древнейших времен эмпирически установлены способы нейтрализации почвенной кислотности известкованием по схеме:



Однако при этом не менее важно выявление эффективности тех или иных известковых материалов и установление агрономически эффективных и экономически целесообразных их доз. Вышесказанное определило цель наших исследований – изучение эффективности мела Шиловского месторождения Ульяновской области с высоким содержанием CaCO_3 и MgCO_3 (98,5 %).

Условия и объекты исследования. Исследования проведены на опытном поле ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ в 2016 году. Схема опыта

включала 4 варианта: 1. Контроль, 2. Внесение в почву мела 2 т/га, 3. Внесение в почву мела 4 т/га, 4. Внесение в почву мела 6 т/га. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, характеризуется следующими показателями: содержанием гумуса 4,58 %, подвижных P_2O_5 и K_2O 182 и 146 мг/кг почвы соответственно (по Чирикову); обменная кислотность 5,46 единиц pH_{KCl} , гидролитическая – 3,43 мг-экв/100 г почвы. Полная доза извести (6 т/га) рассчитана по общепринятой методике [2].

Общая площадь делянок 60 м² (6х10), учетная – 32 м² (4х8), размещение их рендомизированное, повторность четырехкратная.

Экспериментальная культура – яровая пшеница Маргарита селекции Ульяновского НИИСХ. Оптимальной для нее является близкая к нейтральной и нейтральная реакция среды (pH_{KCl} 6,0 – 7,3 единиц)

Результаты и их обсуждение. Аналитические данные изменения кислотности почвы и урожайности яровой пшеницы под влиянием известкования представлены в таблице.

Данные таблицы показывают, что при внесении в почву мела Шиловского месторождения произошли значительные изменения в кислотном режиме чернозема выщелоченного. При этом известкование полной дозой известкового материала (6 т/га) сопровождалось приобретением почвой реакцией среды, близкой к нейтральной (5,61 ед. pH_{KCl}) и снижением гидролитической кислотности на 0,46 мг-экв/100 г почвы.

Аналогичная закономерность наблюдалась при известковании данной почвы на фоне минеральных удобрений [3]. Следует отметить, что в ряде исследований сдвиг показателей в сторону улучшения кислотного режима почвы отмечался и при использовании высококремнистых пород в системе удобрения, в частности, диатомита, цеолита, бентонита [4, 5].

Улучшение кислотного режима почвы непосредственно сказалось на урожайности зерна яровой пшеницы и на его качестве: прибавка ее по отношению к контролю составила от 0,08 до 0,2 т/га. При этом доза $CaCO_3$ 4 т/га обеспечила такую же прибавку зерна, что и доза 6 т/га. По-видимому, дальнейшее повышение дозы извести приводит к относительному снижению доступности фосфора растениям по схеме $Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow CaHPO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$, а трехзамещенный фосфат кальция нерастворим и не доступен растениям. Лучшее качество клейковины обеспечивала так же доза $CaCO_3$ 4 т/га.

Таблица - Влияние известкования на кислотный режим чернозема выщелоченного, урожайность и качество зерна яровой пшеницы

Вариант	Кислотность (средняя за вегетационный период)		Урожайность, т/га	Содержание клейковины, %	Качество клейковины, единица ИДК	Группа качества
	pH _{КСЛ}	H _г , мг-экв/100 г				
Контроль	5,47	3,43	2,05	20,4	33,6	II – удовлетворительно крепкая
CaCO ₃ 2 т/га	5,54	3,18	2,13	21,6	41,5	II – удовлетворительно крепкая
CaCO ₃ 4 т/га	5,53	3,21	2,23	22,8	48,6	I – хорошая
CaCO ₃ 6 т/га	5,61	2,97	2,25	24,0	37,0	II – удовлетворительно крепкая
HCP ₀₅	0,07	0,15	0,14	1,2	3,0	

Закключение. Известкование чернозема выщелоченного со слабокислой реакцией почвенного раствора при возделывании требовательной к кислотности почвы культуры как яровая пшеница, сопровождалось со значительным улучшением кислотного режима и повышением урожайности до 0,20 т/га.

Библиографический список:

1. Шильников, И. А. Баланс кальция и динамика кислотности пахотных почв в условиях известкования / И. А. Шильников, Е. А. Ермолаев, Н. И. Аканова / – М. – 2008. – 187 с.
2. Минеев, В. Г. Практикум по агрохимии / В. Г. Минеев, В. Г. Сычев, О. А. Амелянчик, Т. Н. Болышева, Н. Ф. Гомонова, Е. П. Дурынина, В. С. Егоров, Е. В. Егорова, Н. Л. Едемская, Е. А. Карпова, В. Г. Прижуква / – М. – 2001.
3. Куликова, А. Х. Эффективность удобрения и известкования чернозема выщелоченного при возделывании яровой пшеницы в Среднем Поволжье / А. Х. Куликова, Н. Г. Захаров, Н. А. Хайрtdинова, И. Р. Касимов / – Материалы международной научно-практической конфе-

- ренции «Агрохимикаты в XXI веке. Теория и практика применения.» – Н. Новгород. – 2017.
4. Козлов А. В. Влияние высококремнистых пород на показатели кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы / А. В. Козлов / Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Часть II. – Ульяновск. – 2017. – С. 237 – 240.
 5. Куликова А. Х. Эффективность цеолита в системе удобрения кукурузы / Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Часть II. – Ульяновск. – 2017. – С. 301 – 306.

SOIL ACIDITY AND LIMING

Kasimov I. R., Garipova L. Y.

Key words: *soil acidity, liming, and spring wheat.*

Liming leached Chernozem to slightly acid reaction of soil solution in the cultivation of demanding the acidity of the soil culture, as spring wheat, was accompanied by a significant improvement in the acidic regime and the increase in yield of 0.2 t/ha.