

УДК 631.51+631.45

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА НА ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

Прищепенко Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук

Чернов А.Н., доктор биологических наук

Гарипов Н.Э., кандидат сельскохозяйственных наук

Хусаинова Г.Х.

*Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение
ФИЦ КазНЦ РАН, e-mail: rt-kazan@mail.ru*

Ключевые слова: *кремний, цеолит, плодородие почвы, агроми-
нералы*

*Приведены результаты исследования цеолита и установле-
но его влияние на плодородие чернозема выщелоченного. Цеолит
продолжает действие минеральных удобрений, повышая эффек-
тивность последних. Содержание в химическом составе цеолитсо-
держащей породы кальция создавало благоприятные условия для
улучшения реакции почвенной среды, для активной мобилизации
почвенных фосфатов в доступные формы. Кремний (кремниевые
соединения, SiO₂ актив. 27%), входящий в состав цеолитов, способ-
ствовали улучшению питания растений фосфором и калием.*

Введение. Актуальные вопросы применения экологически без-
опасных технологий отвечают современным требованиям ведения сель-
скохозяйственного производства. Научно обоснованное применение си-
стемы земледелия способствует улучшению физико-химических свойств
исследуемых почв, повышению рентабельности производимой продук-
ции растениеводства, снижению энергетических и производственных
затрат [1]. Сохранение и воспроизводство плодородия почв остается
одним из главных лимитирующих факторов повышения эффективности
сельскохозяйственного производства. Комплексные технологии с ис-
пользованием местных, доступных и в то же время дешевых агроми-
неральных ресурсов, которые могут эффективно восстанавливать плодородие
почв, способствуют при этом сохранению окружающей среды [2].

В нашей стране и за рубежом в качестве удобрений и для улучше-
ния качества почв используют различные агроминералы, содержащий
в своем составе кремний, в том числе природные цеолиты.

Природные цеолиты – нетрадиционный перспективный тип не-
металлических полезных ископаемых, широко распространенные в Цен-

тральной России. Широкое использование агроруды в промышленности, сельском хозяйстве началось в 60-е годы прошлого столетия. Специфической особенностью цеолитсодержащих пород является их высокая сорбционная способность в отношении к катиону аммония. Поглощая в полости кристаллической решетки аммоний, цеолиты предохраняют его от процессов нитрификации и потерь из почвы, постепенно отдавая растениям в течение вегетации. Под влиянием этого сорбента значительно увеличивается в почве количество минерального азота, особенно аммиачного [3, 4, 5].

Важность для народного хозяйства природных источников питательных веществ, их агрохимические, экологические и мелиоративные свойства требуют детальной и многолетней научной проработки с целью использования в земледелии нашей страны [6].

Исходя из вышеизложенного, целью исследования являлось изучение влияния цеолитов на агрофизические показатели чернозема выщелоченного и продуктивность озимой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являлась цеолитсодержащая порода (цеолит) – Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан (РТ). Полевой опыт с применением природного агроминерала проводили на опытном поле института в ООО «Чураково» Буинского района в Предволжской зоне РТ. Почва – чернозем выщелоченный среднемошный тяжелосуглинистый. Исходная агрохимическая характеристика пахотного слоя (0-25 см): содержание гумуса – 6,7%, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,1 ед., подвижного фосфора (P_2O_5) – 161 мг/кг, обменного калия (K_2O) – 148 мг/кг, гидролитическая кислотность (Нг) и сумма поглощенных оснований (Spо) составили 4,9 и 49,2 мг-экв/100 г почвы соответственно.

Схема опыта состояла из 3-х вариантов:

1. Контроль (фон);
2. Фон + цеолит 10 т/га;
3. Фон + цеолит 15 т/га.

Химический состав цеолитсодержащей породы, %: Fe_2O_3 – 1,9; CaO – 14,43; MgO – 1,86; Na_2O – 0,20; K_2O – 1,10; P_2O_5 – 0,08. Минеральный состав, в %: кальцит – 18,0-23,0; опалкристаболит (SiO_2 акт.) – 27,0; глина – 34,0, в том числе монтмориллонитовый компонент (МК) – 7,0; цеолит – 21,0. Жесткая кристаллическая решетка состоит из 4, 5, 6 и более сложных колец с внутренними пространствами.

Агрохимический анализ почвенных образцов проводили в Лаборатории агрохимических и биохимических анализов Татарского НИИ агрохимии и почвоведения. В почве определяли содержание органиче-

ского вещества (ГОСТ 26213-91); рН солевой вытяжки (ГОСТ 26483-85); гидролитическую кислотность (ГОСТ 26212-91); сумму поглощенных оснований (ГОСТ 27821-88); щелочногидролизующий азот по Корнфилду, подвижные соединения фосфора и калия (ГОСТ 26204-91).

Содержание общего количества структурных фракций и размера агрегатов определяли способами сухого просеивания по методу Н.И. Савинова.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено положительное влияние цеолита на физико-химические свойства чернозема выщелоченного.

Цеолиты выступали в роли пролонгаторов действия минеральных удобрений, повышая эффективность последних. Содержание в химическом составе цеолитсодержащей породы кальция создавало благоприятные условия для улучшения реакции почвенной среды, для активной мобилизации почвенных фосфатов в доступные формы. Кремний (кремниевых соединений, SiO_2 актив. 27%), входящий в состав цеолитов способствовал улучшению питания растений фосфором и калием.

Показано последствие агроруд на агрофизические свойства почвы. Содержание почвенных частиц агрономически ценного диапазона комковато-зернистой структуры (10,0-0,25 мм) увеличилось на 3,8-11,5% к фону. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое возросли на 5,9-9,3%. Снижение плотности почвы, на 0,8-4,8%, способствовало повышению его водопроницаемости – на 16,0-19,6%.

Заключение. Результаты исследований показывают достаточно высокую эффективность цеолита в качестве удобрения и позволяют рекомендовать их к внедрению в производство в дозе 10 т/га.

Библиографический список:

4. Pereira F., Paris, E., Bresolin, J. // *Ecotoxicology and environmental safety*. 2017. № 144. P. 138-147.
5. Borges R., Brunatto S. F., Leitao A. // *Clay minerals*. 2015. № 50. P. 153-162.
6. Биккинина Л.М.-Х. Мелиоративная эффективность применения цеолита стандартного помола и комплексного удобрения // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. Саранск. 2015. С. 117-123.
7. Ишкаев Т.Х. Основные итоги научных исследований лаборатории использования местных сырьевых ресурсов // Тр. ТатНИИ агрохимии и почвоведения: Эффективность применения средств химизации и ре-

- сурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Казань. 2005. С. 84-88.
8. Капранов В.Н. Использование природных агрохимических средств в качестве источников минерального питания полевых культур. Москва, 2009. С. 378.
 9. Аксенов Е.М., Васильев Н.Г., Сенаторов П.П. Состояние, проблемы освоения и перспективы развития сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых // Минеральные ресурсы России, экономика и управление. 2017. № 4. С. 49-59.

INFLUENCE OF ZEOLITE ON INCREASING THE FERTILITY OF LEACHED CHERNOZEM

Prishchepenko E.A., Chernov A.N., Garipov N. E., Khusainova G. Kh.

Key words: *silicon, zeolite, increase in fertility, influence of agromineral.*

The results of studies of zeolite are presented, and its effect on the fertility of leached chernozem is established. Zeolite prolongs the action of mineral fertilizers, increasing the effectiveness of the latter. The content of calcium in the chemical composition of the zeolite-containing rock created favorable conditions for improving the reaction of the soil environment, for the active mobilization of soil phosphates into available forms. Silicon (silicon compounds, SiO₂). 27%), which is a part of zeolites, contributed to the improvement of plant nutrition with phosphorus and potassium.