



# ПРИРОДНЫЕ ЦЕОЛИТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Согласно существующих данных, растения, выращенные сегодня по традиционным технологиям, по отношению к растениям, выращенным сто лет назад, имеют в четыре раза больше калия, в два раза больше фосфора, избыток кадмия и стронция, вдвое меньше магния, втрое меньше меди, железа, цинка и других микроэлементов, необходимых для метаболизма растений, животных и людей.

Основной причиной изменения качественных и количественных показателей получаемых урожаев является несбалансированный состав применяемых элементов питания. Практически наши почвы насыщаются только тремя питательными элементами: это азот, фосфор, калий. Все большие урожаи выносят из почвы без восполнения необходимые растениям микроэлементы, называемые также металлами жизни, хотя потребляемые растениями и небольшими количествами, своим действием напоминающие витамины. Но в отличие от витаминов, микроэлементы не могут быть синтезированы организмами, а должны поставляться извне.

В начале этапа химизации земледелия микроэлементы вносили в почву в виде чистых солей высокими дозами. Но такое внесение малоэффективно в связи с тем, что коэффициент использования микроэлементов очень низкий, так как при взаимодействии с почвой они образуют тяжело доступные соединения: молибден – на кислых, а цинк, марганец, бор, медь – на торфянистых грунтах.

Несмотря на небольшое (0,01-0,00001%) содержание микроэлементов в растениях, они играют очень большую роль, особенно в данное время, когда происходит значительное обеднение грунта подвижных форм бора, молибдена, кобальта, меди, марганца, цинка. Поэтому стало необходимым поиск иных путей

обогащения растений и почвы недостающими микроэлементами, таких как инкрустация семян, внесение в почву богатых микроэлементами цеолит, вермикулит, а также внесение микроэлементов через лист.

Для восстановления плодородия почвы необходимо соблюдение нескольких важных правил.

«Правило возмещения элементов питания», в соответствии с которым необходимо внесение элементов питания в количестве, которое соответствует потреблению данным видом растения за период его вегетации плюс трансформированные в недоступную формы вследствие применения удобрений. Первая часть этого правила понятна. Вместе с убранным урожаем почва теряет элементы питания. Потери последних происходят при внесении определенных компонентов, влияющих на доступность и усвоение других. Например, большие дозы калия приводят до потерь в почве магния, излишнее известкование уменьшает содержание марганца.

Вторым очень важным правилом есть «Правило минимума Либиха», в соответствии с которым размер урожая определяет тот элемент питания, которого в почве наибольший дефицит в сравнении с потребностью растения, поскольку его недостаток ограничивает потребление растением других элементов. В соответствии с этим правилом питание растений должно быть сбалансировано как по макро-, так и микроэлементами питания в соответствии с потребностью каждого вида растений.

И наконец наиболее важное правило – «Правило биологической ценности», в соответствии с которым главной целью выращивания есть биологическая ценность урожая, а не его размер.

Чтобы эффективно удобрять, надо знать:

- потребность растений;
- наличие питательных веществ в почве;
- результаты применения удобрений.

Годовые нормы удобрений на планируемый урожай следует вносить с учетом плодородия почвы в количественном и качественном составе, в соответствии с эффективностью их использования и максимальным обеспечением потребности растений на каждом этапе развития.

Мелиорацию грунта, известкование и внесение природных цеолитов совместно с основными элементами питания необходимо выполнять по отдельному графику с учетом пролонгирующего действия цеолитов и наличия в нем питательных элементов.

Перегонной, а также фосфорные и калийные удобрения и до 30% от необходимых азотных удобрений следует вносить под вспашку и частично во время почвозащитных обработок с учетом их эффективности.

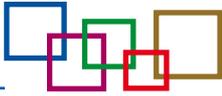
Внесение недостающих макро- и микроэлементов необходимо выполнять посредством внекорневой подкормки в соответствии с наиболее важными этапами органогенеза.

Цеолиты – минералы из группы водных алюмосиликатов щелочных и щелочноземельных элементов со сложным структурным каркасом, включающим полости (пустоты), занятые катионами и молекулами воды.

Химический состав цеолитов в обобщенном виде может быть представлен формулой:  $M(A_{10}O_5 \cdot x(SiO_2)_y \cdot zH_2O)$ , где M – катионы с валентностью n (обычно это Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Si<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>), z – число молекул воды, а отношение y/x может изменяться от 1 до 5 для различных видов цеолитов. На примере цеолитового туфа из Кемеровской области приводим основной состав природных цеолитов (%): SiO<sub>2</sub> – 66,82, TiO<sub>2</sub> – 0,40, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 13,92, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3,6, FeO – 0,05, MnO – 0,64, MgO – 1,66, CaO – 4,92, K<sub>2</sub>O – 0,29, K<sub>2</sub>O – 0,88, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,06, SO<sub>3</sub> – следы потери после прокалывания – 15,15; в качестве микропримесей содержатся никель, ванадий, молибден, медь, олово, свинец, кобальт и цинк.

Общим для всех минералов из группы цеолитов является наличие трехмерного алюмокремнекислородного каркаса, образующего системы полостей и каналов, в которых расположены щелочные, щелочноземельные катионы и молекулы воды. Катионы и молекулы воды слабо связаны с каркасом и могут быть частично или полностью замещены (или удалены) путем ионного обмена и дегидратации, причем обратимо, без разрушения каркаса цеолита. Лишенный воды цеолит представляет собой микропористую кристаллическую «губку», объем пор в которой составля-

**Цеолиты** – минералы из группы водных алюмосиликатов щелочных и щелочноземельных элементов со сложным структурным каркасом, включающим полости (пустоты), занятые катионами и молекулами воды.



ет до 50% объема каркаса цеолита. Такая «губка», имеющая диаметр входных отверстий от 0,3 до 1 нм (в зависимости от вида цеолита), является высокоактивным адсорбентом. Диаметры входных отверстий «губки» имеют строго определенные размеры. В связи с этим происходит так называемый молекулярно-ситовый отбор при сорбции молекул из газов и жидкостей. Свойства цеолитов позволяют разделять молекулярные смеси даже в тех случаях, когда разница в размерах молекул составляет 10...20 нм.

Ионообменные свойства цеолитов определяются особенностями химического сродства ионов с кристаллической структурой цеолита. При этом, так же как и при адсорбции молекул, необходимо соответствие размеров входных отверстий в цеолитный каркас и замещающих ионов. Ионным обменом на цеолитах удаётся выделять ионы, извлечение которых другими методами часто представляет большую сложность. Ионситовый эффект позволяет адсорбировать из газовых и жидких систем пары азота,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $Cl_2$ ,  $NH_3$ . Установлена способность цеолитов адсорбировать ионы из растворов, удалять  $NH_4^+$  из сточных вод к водоемам, извлекать ионы металлов из промышленных сточных вод, очищать природные газы. Емкость поглощения цеолитов в 30 раз выше, чем у ионообменных смол. Эти величины значительно выше емкости поглощения катионов дерново-подзолистой почвой сероземами (0,15 мэкв/г), серой лесной почвой (6,20 мэкв/г), выщелоченными и мощными черноземами (0,50 и 0,65 мэкв/г).

Природные цеолиты представлены 40 разновидностями минералов. В народном хозяйстве используются только шесть: кляноатклолит, мордецит, шабазит, эронит, филлипсит и ферриерит. Восемь разновидностей образуют крупные месторождения, открытые в 40 странах.

Ресурсы цеолитов составляют несколько миллиардов тонн. Разведанных запасов – более 1800 млн т, в том числе 500 млн т – в Закарпатье, свыше 1 млрд т – в Закавказье, 160 млн т – в Кемеровской области, 40 млн т – в Якутии, 20 млн т – в Средней Азии.

В производственных коллективах освоили переработку природных цеолитов в 1982 г. Выпускаемая продукция предназначена (как адсорбент), для добавки в корма сельскохозяйственных животных и птиц (содержащий туф), для тепличного хозяйства и в питомниках по производству саженцев плодовых и винограда (как субстрат). В природе цеолиты вулканоогенноосадочного типа образований имеет практическое значение. Экономическая рентабельность его определяется большими запасами (миллиарды тонн), выдержанностью пластов и достаточным содержанием в них цеолитов, а также возможностью извлечения их открытыми разработками.

Адсорбционные и ионообменные свойства природных цеолитов и содержание в них значительного количества элементов питания растений определяют применение их в растениеводстве, в частности, в качестве субстратов.

Исследования по использованию природных цеолитов в качестве субстрата в виноградном пи-

## Найкращі ЦІНИ та номенклатура добрив від вітчизняного виробника



Рідкі комплексні добрива хелатів мікроелементів з натуральними стимулюючими та пестицидними властивостями для позакореневого живлення. Склад добрив збалансований під потреби груп рослин в магній та мікроелементах.  
*Універсал, Зернові, Кукурудза, Ріпак Буряк, Кальцій+мікро*

Збалансований склад рідких комплексних фосфорно-калійних добрив представлених в найбільш доступних іонообмінних і хелатних формах, доповнений комплексом біополімерів, вітамінів, органічних стимуляторів і кислот. Забезпечують прискорення проходження біохімічних процесів в рослинах, на кожному етапі їх вживання, відповідно до фенофаз їх розвитку.  
*Старт, Плодоношення, РК-Супер*



Рідкі добрива хелатів мікроелементів та іонів бору ВОЗ, для балансування потреб та компенсації їх нестачі їх нестачі для гармонійного розвитку рослин.  
*Хелати Заліза, Марганцю, Цинку, Міді, Бору та Молібдену, Гідропоніка, Грунти, Полісульфід Натрію*

Універсальні, рідкі комплексні добрива, для прикореневого живлення, з збалансованим складом макро та мікро елементів, які забезпечують ефективний розвиток більшості рослин протягом вегетації.  
*Мульти Універсал, Капуста, Фосфоран, Селітра Кальцієва, Селітра магнієва*



Універсальні, рідкі добрива, які поєднують гумат калію з хелатами мікро елементів та полісахаридами органічних кислот, що найкращим чином стимулює гармонійний екологічно чистий розвиток рослин, їх цвітіння та плодоношення.  
*Зв'язь Плюс, Екологічний лист, Сад, Сунця, Огірки, Помідори*

## Нові можливості якості урожаю



Фірма **ЦЕОВИТ**

Київська обл., м. Бровари, вул. Осення 1/1  
т. (04594)4-00-00, (04594)4-04-11, (04494)51-64-27  
zeovit\_dobryva@ukr.net www.zeovit.com.ua

ЦЕОВИТ®

ЦЕОВИТ®

Держ. реєстр. А №01779 від 17.03.2009 р.



томниководстве проводились в Закарпатском институте АПП и получены результаты, подтверждающие эффективность данного материала.

Болгарский опыт работы с цеолитовыми субстратами показал, что они обеспечивают получение высоких урожаев, определяемых, главным образом, содержанием азота и фосфора в субстрате. К тому же можно получать продукцию на территориях, непригодных для сельхозугод, при этом обеспечиваются длительность эксплуатации и отсутствие сорняков.

При изготовлении субстрата из природного цеолита материал обрабатывают раствором определенного состава, который восполняет недостающие макро- и микроэлементы. При изготовлении субстрата строго соблюдается фракционный состав природного цеолита. В зависимости от вида растений, соотношение фракций может изменяться.

Добавление цеолитов улучшает свойства почвы: они сорбируют аммоний и калий, сохраняют влагу, предотвращают заболевание корней растений, служат источником микроэлементов. В частности, внесение цеолитов в почву с удобрениями приводит к удерживанию питательных веществ и лучшему усвоению их растениями.

Опыты показали положительный эффект по использованию цеолитов при выращивании привитого посадочного материала винограда и корнесобственных растений. Есть данные о применении цеолитов при выращивании других культур и не только.

Впечатляют такие показатели, как выход посадочного материала винограда и их качество.

Внесение в почву цеолитов дает двойную выгоду: обеспечение длительного действия внесенного удобрения (эффект пролонгирования) и предотвращения вымывания питательных веществ. Это вызвано тем, что цеолиты характеризуются значительным суммарным объемом пор и способны к ионному обмену питательных веществ удобрений.

Длительное время удерживает в почве дополнительное количество воды.

Цеолиты замедляют процесс вымывания питательных веществ из удобрений и почвы.

Установлена эффективность совместного внесения в почву цеолита и значительно сниженных норм минеральных и органических удобрений.

Цеолиты используются и в качестве носителей пестицидов.

**ЗЕМЛЕДЕЛИЕ.** Улучшают почву, удерживают влагу, действуют как пролонгатор питательных веществ, уменьшают потребность в азотных удобрениях, предотвращая их от вымывания с почвы, снижают скорость бактериальной нитрификации.

**Способ применения.** Внесение в почву в смеси с минеральными и органическими удобрениями или раздельно, а также в сочетании с природным органическим сырьем (сапропель, торф).

**Рекомендации по применению.** Дозы внесения и фракционный состав зависят от свойств почвы. На легких дерново-подзолистых супесчаных кислых почвах применяются повышенные дозы цеолитового почвоулучшателя. На явно выраженных глинистых почвах – фракции 1-8 мм.

На кислых почвах проявляется подщелачивающее действие цеолита, однако это не исключает приема известкования кислых почв. Цеолитовый почвоулучшатель обладает длительным действием в течение 5-10 лет.

Применение цеолитового почвоулучшателя – это **гарантия повышения урожайности и обеспечение экологической защиты продукции земледелия.**

ТОВ фірма «Цеоліт», 07400, Україна, Київська обл., м. Бровари, вул. Єсеніна, 1/1  
тел.: (04594)4-99-99, (04594)4-85-11, (044)451-56-27, e-mail:zeovit\_dobriva@ukr.net