

УДК 631.895

## **УДОБРЕНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЕ «NATURAGRO ECOSCRYSTAL» НА ОСНОВЕ ДЕГИДРАТИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА И ЖИДКОГО КОНЦЕНТРАТА САПРОПЕЛЯ**

**Угаслов Д.Н., генеральный директор ООО «РусЭко органикс»  
Панкратова Е.В., главный технолог ООО «РусЭко органикс»  
Шипов Р.А., региональный менеджер «РусЭко органикс»  
ООО «РусЭко органикс», e-mail: elenapankratova3@yandex.ru**

**Ключевые слова:** цеолит, сапропель, аминокислоты, органо-минеральное удобрение.

*В работе представлены данные о составе и свойствах полученного органоминерального удобрения, его агроэкологическая ценность. Совместное действие двух важных продуктов – цеолита и сапропеля оказывают положительное влияние на плодородие почв, увеличение урожайности всех сельскохозяйственных культур, повышение экологической безопасности продукции.*

Мировое производство минеральных удобрений стремительно растёт, каждое десятилетие оно увеличивается примерно в 2 раза. Урожайность культур от их применения, несомненно, повышается, однако у этой проблемы много негативных сторон, что вызывает большое беспокойство человечества.

Доказано, что из внесённого в почву азота растения усваивают только около 40%, остальное его количество вымывается из почвы осадками, частично улетучивается, невысокие коэффициенты использования фосфора из фосфорных и калия из минеральных удобрений. В связи с этим современные тенденции развития сельского хозяйства (повышение цен на минеральные удобрения, необходимость восстановления почвенного плодородия, поиск альтернативы ядохимикатам), обуславливают необходимость создания новых видов удобрений, действующим веществом которых является активный кремний. В ряде научных конференций, проведённых в своё время в США (1999), Японии (2008), России (2004), Бразилии (2005), ЮАР (2008), и всевозможных публикациях доказано, что кремний является неотъемлемым фактором продуктивности агробиогеноценозов. При этом в качестве источника кремния активно предлагаются природные кремнийсодержащие породы такие, как диатомиты, цеолиты, трепелы, бентониты и др. Тем не ме-

нее, большинство исследований приходит к выводу, что биогенность и агрономическую ценность кремнийсодержащего минерального сырья можно и необходимо значительно повысить путём обогащения различными компонентами, в том числе органическими.

Проблема создания новых видов органических удобрений с повышенной агроэкологической ценностью и эффективностью является в настоящее время особенно актуальной. При этом необходимо обеспечивать растения одновременно всеми необходимыми факторами роста, развития и получения биомассы в период их вегетации, а так же позволяющие сохранить плодородие почвы: содержание гумуса, активность почвенного поглощающего комплекса, pH водной и солевой вытяжки, валовое содержание и формы соединений макро- и микроэлементов, необходимых для питания растений.

Специалистами нашего предприятия ООО «РусЭко органикс» (г. Чебоксары) совместно с учеными Москвы, Чебоксар, Ульяновска было создано органоминеральное удобрение **«NaturAgro EcoCrystal»** — комплексное удобрение на основе природного дегидратированного цеолита и жидкого концентрированного органического удобрения на основе озерного сапропеля **«NaturAgro EcoGrow»** в определенном соотношении согласно подобранной рецептуре.

«NaturAgro EcoGrow» обладает высокими агрохимическими и агрофизическими свойствами. Сбалансирован по составу, содержит достаточно много органического вещества, имеет большую емкость обменного поглощения, характеризуется значительной влагоудерживающей способностью, богат азотом и макро- и микроэлементами. Основная часть азота находится в органической форме и становится доступной для растений по мере их минерализации.

Жидкий органический концентрат на основе озерного сапропеля как нельзя лучше соединяется с дегидратированным цеолитом. Эти два продукта дополняют и усиливают действия друг друга. Полученный продукт представляет экологически чистое удобрение нового поколения. Цеолит и сапропель, обработанные по специальной уникальной технологии, представляют собой высокоэффективное синергическое соединение.

Цеолит – природный минерал вулканогенного осадочного происхождения, пронизанный тончайшими полостями и каналами, придающими ему свойства молекулярного сита. Эти пустоты заполнены катионами щелочных и щелочноземельных металлов и молекулами воды, имеющими значительную свободу движения, что наделяет цеолит высо-

кой ионообменной способностью, свойствами адсорбента и донора, возможностью впитывать и отдавать влагу, продлевать действие веществ, с которыми он обогащен, отдавать почве и живым организмам необходимые им элементы. В своем составе имеет более 40 микро- и макроэлементов, а так же кальций ионообменный. Это активный минерал с высокими ионообменными показателями. Цеолит обработан по специальной технологии, разработанной специалистами производственного комплекса ООО «БиоРесурс» (г. Ульяновска). Данная технология подготовки природного цеолита для производства удобрений и других видов продукции, является на сегодняшний день уникальной и единственной в своем роде.

Дегидратированный цеолит состоит из минералов: клиноптилолит – 39 %, монтмориллонит – 30,4 %, кварц – 7,9 %, опал-кристобалит 28,0 %, кальцит 10,6 %.

Химический состав его следующий:  $\text{SiO}_2$  61,69-69,0 % ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  5,80 – 7,12 % ;  $\text{CaO}$  9,79 – 14,0 % ;  $\text{K}_2\text{O}$  1,37 – 2,4 % ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1,5 – 2,1 % ;  $\text{MgO}$  1,59 – 2,0 % ;  $\text{Na}_2\text{O}$  0,22 – 0,35 % ;  $\text{TiO}_2$  0,26 – 0,34 % ;  $\text{MnO}$  0,0 – 0,01 % ;  $\text{P}_2\text{O}_5$  0,08 – 0,49 % ;  $\text{SiO}_2$  (аморф.) – 31,64 %.

Сапропель – это отложения, которые образовались на дне исключительно пресноводных водоемов со стоячей водой или под торфяными залежами за тысячелетия, и почти всегда – без доступа кислорода (в анаэробных условиях). Из греческого языка это слово переводится как «гниющий ил». По сути – это смесь полуразложившихся животных и растительных остатков с минеральными частицами. Наиболее ценен сапропель, добываемый с глубины 2-8 метров [1].

Сапропель – биогенный материал. Это уникальное почвообразующее удобрение, которому нет аналогов. На его формирование уходит несколько десятков лет. За это время в нем накапливается большое количество полезных элементов. Продукт экологически чистый и безопасный, обладает разносторонним действием. Сапропель уже давно применяется в сельском хозяйстве в качестве органо-минерального удобрения достаточно давно [2].

В настоящее время уникальные инновационные технологии позволяют извлечь из нее весь комплекс биологически-активных веществ: гуминовые кислоты, фульвокислоты и весь спектр низкомолекулярных органических веществ-аминокислот, углеводов, водорастворимых карбоновых кислот, витаминов, микро- и макроэлементов в форме биодоступных органических соединений [2].

В технологии производства жидкого концентрата сапропеля на основе гуминовых и фульвокислот природного комплекса используются

методы деструкции и глубокой модификации исходного органического сырья – с сапропеля, в результате которых возникают существенные изменения в структуре и свойствах и образуется действующее вещество с высокой биологической активностью [3].

Гумусовые вещества сапропелей находятся в виде гуматов кальция, магния, натрия, фосфора и кремния. За счет образования органико-минеральных комплексов они обеспечивают закрепление азота в обменной форме и уменьшают подвижность азотных соединений. Фосфор органоминеральной части переводится в подвижную форму, легко извлекаемую растениями. Подвижность азота достигает 95%, фосфора – 90%, калия – до 95%, которые полностью используются растениями, в то время как в минеральных удобрениях – только на 30-35% [4].

Минеральная часть сапропеля также богата микроэлементами. В составе сапропеля обнаружены: кальций, бор, бром, марганец, кобальт, медь; витамины А, В, С, Е; аминокислоты; ферменты; каротиноиды; гуминовые кислоты.

Состав жидкого концентрата сапропеля приведен в таблице 1.

Конечный продукт по нашим данным обладает высокими агрохимическими и агрофизическими свойствами. Сбалансирован по составу

**Таблица 1 – Состав жидкого концентрата сапропеля «NaturAgro EcoGrow»**

Наименование	Единица измерений	Количественное содержание основных содержание элементов
Массовая доля сухого вещества	%	6-8,2
Кислотность (рН)	Ед. рН	5,7-10,3
Азот общий	%	2,5-4,0
Фосфор общий	%	3,7-8,9
Калий общий	%	4,3-10,3
Гуминовые кислоты (на естественную влажность)	%	2,0-2,5
Фульвокислоты (на естественную влажность)	%	0,5-0,75

ву, содержит достаточное количество органического вещества, имеет большую емкость обменного поглощения, характеризуется значительной влагоудерживающей способностью, богат азотом, макро- и микроэлементами. Обладая способностью адсорбировать воду, удобрение «NaturAgro EcoCrystal» резко изменяет водный режим почв: повышается их полевая влажность, непродуктивные потери влаги из слоя 0-100 см снижаются на 28-58 %. Сохраняя влагу в почве и удерживая её длительное время, данное удобрение снабжает ею растения медленно и постоянно. В результате его применения прекращается вымывание питательных элементов из плодородного слоя, восстанавливается и увеличивается способность почвы к обмену питательных веществ для растений, предотвращаются заболевания корней растений, является источником микроэлементов и терморегулятором почв.

Предварительные испытания в 2020 году в ОАО «Агрофирма «Средняя Волга» (Чувашская Республика, Чебоксарский район, с. Харкасы) показали преимущества органоминерального удобрения «NaturAgro EcoCrysta:

- повышенная пористость (до 90%) идеально обеспечивает равномерный и постоянный доступ воздуха, воды и питательных веществ в оптимальных количествах к корневой системе растений;

- высокая влагоемкость (равномерное заполнение пор субстрата водой);

- высокая буферность позволяет поддерживать необходимый уровень кислотности, сохранять полезные вещества и воду;

- высокая катионно-обменная способность и катионная емкость позволяют удерживать питательные вещества;

- природный антисептик, предохраняющий растения от болезней и бактерий, проявляет свойства фунгицидов;

- продуцирует углекислый газ (CO<sub>2</sub>), создает условия для фотосинтеза, что важно для роста и развития растений в условиях недостаточной освещенности (комнатное цветоводство);

- обеспечивает физиологическую активность низкомолекулярных соединений (аминокислот, аминокислот, полионов, липидов, углеводов и т. д.);

- имеет хорошие физические свойства – неслеживаемость, сыпучесть, гигроскопичность, большая адсорбционная способность из-за развитой системы каналов и пор, большая ионообменная способность (до 160 мг-экв / на 100 г);

- хорошо впитывает ионы аммония и питательных веществ, экологически чистый продукт. Данное удобрение удобно для складирования,

транспортировки, внесения в почву. Его можно вносить вместе с посевным материалом. Имеет неограниченный срок хранения;

- прекрасно аэрирует почву, способствует развитию корневой системы, росту всего растения, удерживает в зоне корней достаточное количество воды – 40-70% от своего веса, работает как резервуар хранения для удобрений – нитрата, фосфатов, калия, питательных веществ, наиболее важных компонентов для здоровья растения и его роста. Захватывает удобрения в своей разветвленной структуре, пока корни растений не найдут их;

- снижает поступление в растения токсичных веществ и радионуклидов из почвы. Цеолит дегидратированный, являющийся основой данного удобрения, сорбирует находящиеся в почве радионуклиды и тяжелые металлы, переводит их в связанное состояние, таким образом, они не вымываются из почвы и не поглощаются растениями;

- применение «NaturAgro EcoCrystal» позволит увеличить количество витамина С, улучшить аминокислотный состав всех сельскохозяйственных культур, в особенности фруктов и овощей. В биохимическом составе фруктов увеличится уровень общего сахара, сухих веществ, уменьшится кислотность и количество нитратного азота.

- улучшается всхожесть семян, ускоряется рост всех растений, а также их созревание.

- способность адсорбировать химические соединения, тяжелые металлы, радионуклиды, органические соединения – определяет его применение для химической мелиорации, детоксикации загрязненных почв и нейтрализации радиоактивного заражения.

Использование «NaturAgro EcoCrystal» уменьшает потребность частых поливов и экономит расходы на воду. Применение данного удобрения дает положительные результаты почти на всех типах почв и на 30% и более увеличивает урожайность многих сельскохозяйственных культур. Удобрение пролонгированного действия, до 3 лет. Хорошо сочетается со всеми другими удобрениями.

Работы по внедрению органоминерального удобрения «NaturAgro EcoCrystal» продолжаются. В 2021 году планируют использовать данные удобрения в Чувашской Республике, Республике Татарстан, Брянской области, а так же в Турции, Объединенных Арабских Эмиратах.

«Удобрение органоминеральное «NaturAgro EcoCrystal»» выпускается на основе ТУ 20.15.79-005-39513997-2020». Сертификат соответствия РОСС.RU.HX37.H03311.

*Библиографический список:*

1. Эффективность применения сапропеля в земледелии Омской области / И.Ф. Храмцов [и др.] // Сапропель и продукты его переработки: материалы Международной научно-производственной конференции. Омск. 2008. С. 15-17.
2. Определение химического состава сапропеля / Л.Н. Адеева [и др.] // Химия и химическая технология. 2009. Т. 52. вып. 3. С. 121-123.
3. Мукина Л.Р. Эффективность применения сапропелей и органо-минеральных удобрений на основе сапропеля на пойменных орошаемых почвах Красноярского края // Сапропель и продукты его переработки: материалы Международной научно-производственной конференции. Омск. 2008. С. 17-20.
4. Барановский, И.Н., Дроздов И.А. Влияние видов сапропелей на питательный режим почвы и урожайность возделываемых культур // Проблемы аграрной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции Тверской ГСХА. Тверь. 2008. С. 46-48.

**ORGANIC MINERAL FERTILIZER «NATURAGRO  
ECOCRYSTAL» BASED ON DEHYDRATED ZEOLITE  
AND LIQUID SAPROPEL CONCENTRATE**

*Ugaslov D. N., Pankratova E. V., Shipov R.A.*

***Key words:** zeolite, sapropel, amino acids, properties, mechanism of action, soil, fertilizers, biogenicity.*

*The paper presents data on the composition and properties of the obtained organomineral fertilizer, its agroecological value. The combined effect of two important products – zeolite and sapropel – has a positive effect on soil fertility, increasing the yield of all agricultural crops, and improving the environmental safety of products.*