

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦЕОЛИТА, ОБОГАЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ, ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ

**Глухова А.С., магистрант 1-го года обучения факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств**

Научный руководитель – Куликова А.Х.,

доктор с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** Цеолит, аминокислоты, томаты*

Работа посвящена изучению эффективности природных цеолитов, обогащенных аминокислотами, как удобрения томатов. В ходе исследования установлено, что данное удобрение благоприятно влияет на рост и развитие культуры: прибавка урожайности составила 73,1 т/га.

Введение. В современном мире обострена проблема сохранения и воспроизводства плодородия почв. Различные культуры, возделываемые в сельском хозяйстве, выносят большое количество элементов питания из почвы, тем самым обедняя ее. Так, например, томаты выносят азот в среднем 110 кг с одного гектара, фосфор 30 кг/га, калий 115 кг/га. Учитывая большую потребность томатов в питательных веществах, можно использовать минеральные удобрения. Однако применение их чревато экологическими последствиями, в частности, возможно накопление нитратов в продукции. Также доказано, что из внесенного в почву азота растения усваивают только около 40 %, остальное его количество вымывается из почвы осадками и улетучивается в виде газа. Накопление азота в грунтовых водах ведет к загрязнению водоемов, они быстро стареют и превращаются в болота, так как повышенное содержание удобрений влечет за собой быстрый рост водной растительности. Отмирающий планктон и водоросли осаждаются на дно водоемов, это ведет к выделению метана, сероводорода и к сокращению запасов растворимого в воде кислорода, что является причиной замора рыбы

[1]. Отличной альтернативой минеральным удобрениям могут служить природные сорбенты, каковыми являются высококремнистые породы.

Ульяновская область обладает большими залежами ценнейших природных минералов – цеолитов. Структура цеолитов обладает свойствами молекулярного сита, так как минерал пронизан тончайшими полостями и каналами. Благодаря своей структуре, цеолит обладает высокой ионообменной способностью, свойствами адсорбента, способностью впитывать и отдавать влагу, продлевать действие веществ.

Цеолит способен оказывать положительное влияние на физико-химические и агрохимические свойства почвы. Он является раскислителем и аэратором почвы, а также способен сорбировать различные токсиканты (тяжелые металлы, пестициды и т.д.). В состав цеолита входят кремний, кальций, калий, натрий и другие элементы. Кремний оказывает существенное влияние на рост и развитие растений, повышает урожайность и улучшает качество продукции [2]. При этом положительный эффект кремния особенно заметен у растений в стрессовых условиях. Кремний придает растениям механическую прочность, укрепляет стенки клеток, обеспечивая жесткость различных органов растения [3]. Кремний в оптимальных дозах способствует лучшему обмену в тканях азота и фосфора, повышает потребление бора и ряда других элементов; обеспечивает снижение токсичности избыточных количеств тяжелых металлов. Оптимизация кремниевого питания растений приводит к увеличению площади листьев, у них формируются более прочные клеточные стенки, в результате чего снижается опасность полегания посевов, а также поражения их болезнями и вредителями.

Кристалло-структурное строение цеолита позволяет внедрить в нее те или иные компоненты, нужные растению. Производство таких удобрений с внедрением в цеолит аминокислот налажено в ООО «БиоРесурс» (г. Ульяновск). В 2020 году было проведено нами испытание их при возделывании томатов. Исследования проводились на территории ООО «БиоРесурс» в 2020 году путём закладки мелкоделяночного опыта с использованием в качестве удобрения обогащённого аминокислотами цеолита Юшанского месторождения Ульяновской области.

Схема опытов состояла из двух вариантов: 1. Контроль; 2. Внесение в почву обогащённого аминокислотами цеолита в дозе 250 кг/га;

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный, среднесуглинистый с содержанием гумуса 4,5 %, доступных соединений фосфора и калия 105 и 106 мг/кг соответственно, pH_{KCl} – 5,4 единиц. Площадь учётной делянки 10 м², размещение их рендомизированное, повторность опыта четырёхкратная. Результаты исследований представлены в таблице 1 и на рисунке.

Результаты и их обсуждение

Таблица 1 – Урожайность томатов с внесением различных вариантов удобрений

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Контроль	38,2	-	-
Цеолит, обогащенный аминокислотами, 250 кг/га	109,5	73,1	287

Как видно из таблицы, внесение цеолита, обогащенного аминокислотами более двух раз повысило урожайность культуры, что наглядно видно на рисунке.

В таблице 2 представлена экологическая оценка плодов томатов по содержанию тяжелых металлов.



Урожайность томатов

Таблица 2 – Влияние цеолита, обогащенного аминокислотами, на содержание тяжелых металлов в плодах томатов, мг/кг в натуральном веществе

Вариант	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Cr	Hg	As
Контроль	15,25	3,28	0,59	0,183	1,15	0,68	0,0009	0,019
Цеолит, обогащенный аминокислотами, 250 кг/га	11,8	1,9	0,07	0,100	0,77	0,45	0,0002	0,009
ПДК в продукции	100	30	5,0	0,3	3,0	0,5	0,05	0,5
НРС ₀₅	0,3	0,1	0,05	0,08	0,05	0,02	0,0002	0,003

Как следует из результатов исследований, применение цеолита, обогащенного аминокислотами, значительно уменьшило поступление тяжелых металлов в продукцию. В плодах контрольного варианта содержалось 15,25 мг/кг цинка и 0,59 свинца; в плодах, выращенных на цеолите, обогащенном аминокислотами: цинка – 11,8 мг/кг, свинца – 0,07.

Заключение. Цеолит, обогащенный аминокислотным комплексом, является высокоэффективным, экологически безопасным удобрением для томатов. На этапе исследования данное удобрение дало ряд положительных эффектов. Например, повысилась не только урожайность, но и сахаристость плодов, устойчивость растений к различным стрессам таким, как заморозки, засуха.

Библиографический список:

1. Нилов, Н. Минеральные удобрения: польза и вред /Н. Нилов // Член союза органического земледелия, компания «Тандем-ВЕСТ». [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://soz.bio/>.
2. Крамарев, С.М. Кремний и защита растений от стресса: теория, практика, перспективы /С.М. Крамарев, С.П. Поляничков, А.И. Ковбель // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://agrosil.ru/>.
3. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур /А.Х. Куликова — Ульяновск, 2013.- 176 с.

THE EFFECTIVENESS OF ZEOLITE ENRICHED WITH AMINO ACIDS IN THE CULTIVATION OF TOMATOES

Glukhova A. S.

Keywords: Zeolite, amino acids, tomatoes

The work is devoted to the study of the effectiveness of natural zeolites enriched with amino acids as fertilizers for tomatoes. The study found that this fertilizer has a positive effect on the growth and development of the crop: the increase in yield was 73.1 t / ha.