

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОГАЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ И КАРБАМИДОМ ЦЕОЛИТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАПСА

Пахалин В.А., магистрант 1-го года обучения

тел. 89603690185, vovan30011998@mail.ru,

**Научный руководитель – Куликова А.Х., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор**

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, Россия

***Ключевые слова:** цеолит, удобрения на его основе, рапс, урожайность*

В работе приведены результаты исследования, направленного на изучение эффективности цеолита, в том числе обогащенного аминокислотами и карбамидом. Установлена высокая отзывчивость культуры на применения цеолита и удобрений на его основе: прибавка урожайности семян составила от 30 до 45 %.

Введение. Рапс (*Brássica nárus*) является очень важной сельскохозяйственной культурой в современном мире, так как из неё можно производить технические и пищевые масла, высокобелковые корма и биологическое топливо.

Урожайность семян рапса может достигать до 2,7-2,8 т/га, тогда как в Ульяновской области в среднем она находится на уровне 1-1,2 т/га. Вместе с семенами созревает и зеленая масса до 30-35 т/га. Кроме того, это медоносная культура, медопродуктивность которой достигает 90 кг/га. Всё это свидетельствует о необходимости выращивания данной культуры и о том, что для получения стабильно высоких урожаев необходимо осваивать инновационные технологии возделывания, в том числе с применением высококремнистых пород в качестве удобрений.

Кремний является одним из ключевых факторов продуктивности культур и фактором, предотвращающим деградацию почв [1, 2]. Несмотря на высокое содержание кремния в земной коре (30-35 %), в почве появляется дефицит доступных для растений соединений. Поэтому, для поддержания оптимального уровня кремниевого питания сельскохозяйственных культур,

ученые предлагают вносить кремнийсодержащие материалы [3, 4, 5]. В качестве последних хорошо зарекомендовали себя природные кремнистые породы такие, как бентониты, диатомиты, цеолиты и др. Благодаря кристаллоструктурному строению возможно использование данных пород в качестве основы комплексных органоминеральных удобрений.

Целью исследования являлось изучение эффективности цеолита, в том числе обогащенного аминокислотами и карбамидом, при возделывании сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье (на примере рапса).

Материалы и методы исследования. Исследование проводили в 2020 году в Крестьянско-фермерском хозяйстве «Мельников» Сурского района Ульяновской области. Культура рапс яровой, сорт Ратник.

Объекты исследования:

1. Природный цеолит Юшанского месторождения Ульяновской области, химический состав которого представлен: $\text{SiO}_{2\text{общ}}$ 56,6%; $\text{SiO}_{2\text{аморф}}$ 26,7%; CaO 13,3%; K_2O 1,25%; MgO 1,73%; P_2O_5 0,49% SO_3 0,5%. Суммарная ионообменная способность составляет 93 мг-экв/100 г. Основная роль в обмене принадлежит кальцию (86-88%). Водоудерживающая способность достигает 96,13 %.

2. Цеолит, обогащенный аминокислотами, в составе которых содержится (%): аспаргиновая кислота (3,31+0,11), глутаминовая кислота (2,88+0,43), серин (0,70+0,11), гистидин (0,52+0,08), глицин (0,95+0,14), треонин (0,60+0,09), аргинин (0,89+0,13), тирозин (1,15+0,17), цистин (0,32+0,05), валин (1,82+0,27), метионин (0,42+0,06), фенилаланин (1,76+0,26), изолейцин (3,18+0,48), лейцин (4,46+0,67), лизин (7,41+1,11), пролин (3,10+0,46).

3. Цеолит, обогащенный карбамидом, является источником макро и микроэлементов, в том числе в 10 кг цеолита содержится: кремний ионообменный – 7,0 кг, кальций – 934,520 г, калий ионообменный 240,0 г, фосфор ионообменный – 176,960 г, магний – 127 г, натрий – 42 г, медь – 0,573 г, цинк – 3,058 г, марганец – 8.468., кобальт – 0,160 г.

4. Почва чернозем выщелоченный среднегумусный, среднемощный, легкосуглинистый.

5. Рапс яровой. Сорт Ратник является среднеспелым, вегетационный период 94-112 дней. Характеризуется высокой степенью адаптации к

агроклиматическим условиям регионов Европейской части России и Сибири. Ратник ниже среднего поражается альтернариозом и пероноспорозом, умеренно устойчив к фузариозу. В средней степени повреждается блошками. Устойчив к полеганию и осыпанию семян.

6. Минеральное удобрение — нирофоска с содержанием элементов по 17 кг.

В 2020 году схема опыта состояла из 8 вариантов: 1. Контроль, 2. Цеолит 250 кг/га, 3. Цеолит 500 кг/га, 4. Цеолит, обогащенный аминокислотами 250 кг/га, 5. Цеолит, обогащенный аминокислотами 500 кг/га, 6. Цеолит, обогащенный карбамидом 250кг/га, 7. Цеолит, обогащенный карбамидом 500 кг/га, 8. N40P40K40.

Обогащенный аминокислотами и карбамидом цеолит был предоставлен для испытаний ООО «БиоРесурс» (г. Ульяновск).

Результаты и их обсуждение. Растения во время роста потребляют из почвы макро- и микроэлементы. Для поддержания высоких урожаев необходимо восполнять баланс элементов питания, для этого следует вносить удобрения. Данные таблицы показывают, как изменяется урожайность при внесении экспериментальных удобрений.

Результаты исследования, приведенные в таблице, показывают, что удобрения на основе цеолита обогащенного аминокислотами и карбамидом,

Таблица –Урожайность рапса при использовании цеолита и его модификаций в качестве удобрения

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, %
Контроль	0,97	-
Цеолит, 250 кг/га	1,26	+30
Цеолит, 500 кг/га	1,31	+35
Цеолит, обогащенный аминокислотами 250 кг/га	1,32	+36
Цеолит, обогащенный аминокислотами 500 кг/га	1,35	+39
Цеолит, обогащенный карбамидом 250 кг/га	1,38	+42

Цеолит, обогащенный карбамидом 500 кг/га	1,41	+45
N40P40K40	1,41	+45
НСР ₀₅	0,18	-

эффективны. При внесении цеолита в дозе в 250 кг/га урожайность рапса увеличилась на 30 %. При внесении же цеолита, обогащенного карбамидом в дозе 500 кг/га, урожайность повысилась на 45 % и составила 1,41 т/га. Таким образом, по влиянию на формирование урожайности рапса цеолит, обогащенный как аминокислотами, так и карбамидом, не уступает вариантам с применением полной дозы минеральных удобрений.

Заключение. Таким образом, цеолит и удобрения на его основе, полученные обогащением аминокислотами и карбамидом являются эффективными удобрениями рапса ярового, не уступающим минеральным удобрениям.

Библиографический список:

1. Воронков, М.Г. Кремний и жизнь. /М.Г.Воронков, Г.И. Зелчан, Э.Я. Лукевиц. - Рига: Знание, 1978
2. Лобода Б.П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве.- Агрохимия. - № 6. – 2000. – С. 78-91
3. Куликова А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур. – Ульяновск. – 2013. – С. 176
4. Куликова, А.Х. Эффективность цеолита, в том числе модифицированного, в качестве удобрения кукурузы /А.Х.Куликова, Е.А.Яшин, М.С. Черкасов// Вестник Ульяновский государственной сельскохозяйственной академии. - № 3 (51). – 2020. – С. 76-84
5. Н.Е. Самсонова, Кремний в растительных и животных организмах, Агрохимия, 1, 86-96, (2019).

EFFICIENCY OF ZEOLITE ENRICHED WITH AMINO ACIDS AND UREA IN RAPESEED CULTIVATION

Kulikova A. Kh., Karpov A.V., Pakhotin V. A.,

Keywords. Zeolite, fertilizers based on it, rapeseed, yield.

The paper presents the results of a study aimed at studying the effectiveness of zeolite, including those enriched with amino acids and urea. A favorable effect on the seed yield was established: its increase was 0.44 t / ha (in the control area, the yield was 0.97 t / ha), when using zeolite enriched with urea at a dose of 500 kg / ha, which indicates the high efficiency of this fertilizer.