
УДК 631.811+633.853.494

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОГАЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ И КАРБАМИДОМ ЦЕОЛИТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАПСА

Пахалин В.А., магистрант 2-го года обучения
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 46%.

Введение. Рапс (*Brássica nápus*) — значимая сельскохозяйственная культура в современном мире. Технические и пищевые масла, высокобелковые корма и биологическое топливо — все это производится из рапса.

Урожайность семян может достигать до 2,7-2,8 т/га. Среднее значение показателя в Ульяновской области находится на уровне 1-1,2 т/га. Вместе с семенами созревает и зеленая масса до 30-35 т/га. Стоит также отметить, что рапс — медоносная культура, медопродуктивность может достигать 90 кг/га. Исходя из приведённых данных можно сделать вывод 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 удобрения.

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 кремний-содержащие материалы [3, 4, 5]. В качестве последних наилучшим образом зарекомендовали себя природные кремнистые породы такие, как бентониты, диатомиты, цеолиты и др. Кристалло-структурное строение позволяет использовать данные породы в качестве основы комплексных органоминеральных удобрений.

В 2020 и 2021 годах были проведены исследования, целью которых являлось изучение эффективности цеолита, в том числе обогащенного аминокислотами и карбамидом, при возделывании сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье. Экспериментальной культурой являлся рапс яровой.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в Крестьянско-фермерском хозяйстве «Мельников» Сурского района Ульяновской области. Культура рапс яровой, сорт Ратник в 2020г. и сорт Набат в 2021г.

Объекты исследования:

1. Природный цеолит Юшанского месторождения Ульяновской области, химический состав которого представлен: SiO₂общ 56,6%; SiO₂аморф. 26,7%; CaO 13,3%; K₂O 1,25%; MgO 1,73%; P₂O₅ 0,49% SO₃ 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, среднемошный, 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 (2020г.) — нирофоска с содержанием элементов по 17 кг.

7. Рапс яровой. Сорт Набат является среднеспелым, вегетационный период которого длится 89-90 дней. Устойчивость к полеганию выше средней, осыпанию семян на корню ниже средней. Восприимчивость к альтернариозу, фузариозу и фомозу - слабая, на уровне стандарта (сорт Ратник). В средней степени повреждался крестоцветными блошками и рапсовым цветоедом.

8.. В качестве фонового удобрения при посеве в 2021г. вносили сульфат аммония 100 кг/га. Для подкормки вносили аммонийную селитру 34,5 – 100 кг/га.

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 изменялась урожайность в 2020 и 2021 году при внесении экспериментальных удобрений.

Таблица 1 – Урожайность рапса в зависимости от применения удобрений, т/га

Вариант	2020	2021	Средняя	Отклонение от контроля	
				т/га	%
Контроль	0,97	0,83	0,90	—	—
Цеолит, 250 кг/га	1,26	1,07	1,16	0,26	28
Цеолит, 500 кг/га	1,31	1,11	1,21	0,31	34
Цеолит, обогащенный аминокислотами 250 кг/га	1,32	1,14	1,23	0,33	36
Цеолит, обогащенный аминокислотами 500 кг/га	1,35	1,16	1,25	0,35	38
Цеолит, обогащенный карбамидом 250 кг/га	1,38	1,17	1,27	0,37	41
Цеолит, обогащенный карбамидом 500 кг/га	1,41	1,18	1,29	0,39	43
N40P40K40	1,41	1,21	1,31	0,41	45
НСР05	0,18	0,15			

Результаты исследования, приведенные в таблице, показывают, что удобрения на основе цеолита обогащенного аминокислотами и карбамидом, эффективны. При внесении цеолита в дозе в 250 кг/га урожайность рапса в среднем увеличилась на 28%. При внесении же цеолита, обогащенного карбамидом в дозе 500 кг/га, урожайность в среднем повысилась на 43% и составила 1,29 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: 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., Зелчан Г.И., Лукевиц Э.Я. Кремний и жизнь/М.Г. Воронков, Г.И. Зелчан, Э.Я. Лукевиц//АН ЛатвССР, Ин-т орган. синтеза. - 2-е изд., перераб. и доп., 1978. - С. 169-330

2. Лобода Б.П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве/ Б.П Лобода //Агрохимия, 6, 2000.- С. 78-91.
3. Куликова А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур. –Ульяновск, Издательство Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. 176 с.
4. Куликова, А.Х., Яшин Е.А., Черкасов М.С. 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. Самсонова Н.Е. Кремний в растительных и животных организмах/ Н.Е. Самсонова// Агрохимия, 1, 2019. - С. 86-96.

THE EFFECTIVENESS OF ZEOLITE ENRICHED WITH AMINO ACIDS AND CARBAMIDE IN THE CULTIVATION OF RAPESEED

Pakhalin V. A., Kulikova A. Kh.,

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

The paper presents the results of a study aimed at studying the effectiveness of zeolite, including enriched with amino acids and carbamide. The high responsiveness of the culture to the use of zeolite and fertilizers based on it was established: the increase in seed yield was from 30 to 46%.