

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА ЮШАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАПСА

Пахалин В.А., магистрант,

тел. 89603690185, vovan30011998@mail.ru,

Куликова А.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

тел. 8(8422) 55-95-68, agroec@yandex.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

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 применение цеолита и удобрений на его основе: прибавка урожайности семян составила от 29 до 55 %.

Введение. Рапс (*Brássica nárus*) считается весьма значимой аграрной культурой в современном мире, так как из неё возможно создавать промышленные и пищевые масла, высокобелковое сено, также биотопливо. Урожайность зёрен рапса способна достигать 2,7-2,8 т/га, в то время как в Ульяновской области в среднем она находится на уровне 1-1,2 т/га. Вместе с семенами созревает также травяная масса вплоть до 30-35 т/га. Помимо этого, это самая медоносная сельскохозяйственная культура, медопродуктивность которой доходит до 90 кг/га. Всё это указывает на необходимость выращивания настоящей культуры и разработки современных технологий возделывания, позволяющих формировать урожайность на уровне потенциальных возможностей современных сортов. В этом отношении большой интерес представляют высококремнистые породы в качестве удобрений.

Кремний считается одним из основных факторов продуктивности культур и фактором, предотвращающим деградацию почв [1, 2]. Невзирая на большое содержание кремния в земной коре (30-35 %), в почве возникает недостаток доступных для растений его соединений. По этой причине, с целью

обеспечения оптимального питания кремнием аграрных культур, ученые призывают привносить в почву кремнийсодержащие материалы [3, 4, 5]. В качестве последних хорошо показали себя естественные кремнистые породы такие, как бентониты, диатомиты, цеолиты и др. Благодаря кристаллоструктурному строению, возможно применение данных пород для создания органоминеральных удобрений, внедряя в них те компоненты, которые необходимы растениям. В связи с выше изложенным целью наших исследований является изучение цеолита и удобрений на его основе, полученных внедрением в него аминокислот и карбамида, в технологии возделывания рапса.

Материалы и методы исследования. Исследование проводили в 2021 году в Крестьянско-фермерском хозяйстве «Мельников» Сурского района Ульяновской области. Культура рапс яровой, сорт Набат, уборка урожая производилась комбайном.

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 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.

6. В качестве удобрения при посеве вносили сульфат аммония 100 кг/га. Для подкормки вносили аммонийную селитру 34,5 – 100 кг/га.

В 2021 году схема опыта состояла из 14 вариантов: 1. Контроль, 2. Цеолит 250 кг/га, 3. Цеолит 500 кг/га, 4. Цеолит, модифицированный аминокислотами 250 кг/га, 5. Цеолит, модифицированный аминокислотами 500 кг/га, 6. Цеолит, модифицированный карбамидом 250кг/га, 7. Цеолит, модифицированный карбамидом 500 кг/га, 8. N40P40K40, 9. NPK + цеолит 250 кг/га, 10. NPK + цеолит 500 кг/га, 11. NPK + цеолит модифицированный аминокислотами 250 кг/га, 12. NPK + цеолит модифицированный аминокислотами 500 кг/га, 13. NPK + цеолит модифицированный карбамидом 250 кг/га, 14. NPK + цеолит модифицированный карбамидом 500 кг/га.

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

Таблица 1 - Урожайность рапса при использовании цеолита и его модификаций в качестве удобрения

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, %
1. Контроль	0,83	–
2. Цеолит 250 кг/га	1,07	+29
3. Цеолит 500 кг/га	1,11	+34
4. Цеолит модифицированный аминокислотами 250 кг/га	1,14	+37
5. Цеолит модифицированный аминокислотами 500 кг/га	1,16	+40
6. Цеолит модифицированный карбамидом 250 кг/га	1,17	+41
7. Цеолит модифицированный карбамидом 500 кг/га	1,18	+42
8. НРК (дозы в соответствии с культурами)	1,21	+46
9. НРК + цеолит 250 кг/га	1,24	+49
10. НРК + цеолит 500 кг/га	1,26	+52
11. НРК + цеолит модифицированный аминокислотами 250 кг/га	1,26	+52
12. НРК + цеолит модифицированный аминокислотами 500 кг/га	1,29	+55
13. НРК + цеолит модифицированный карбамидом 250 кг/га	1,23	+48
14. НРК + цеолит модифицированный карбамидом 500 кг/га	1,25	+51
НСР ₀₅	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 увеличилась на 37 %. При внесении же цеолита, обогащенного карбамидом в дозе 500 кг/га, урожайность повысилась на 42 % и составила 1,18 т/га. Наибольшую эффективность показали минеральные удобрения вместе с цеолитом, модифицированным аминокислотами 500 кг/га, с повышением урожайности на 55% или 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. Прибавка урожайности составила от 37 до 46% или 1,14 и 1,18 т/га соответственно.

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.

INFLUENCE OF ZEOLITE FROM THE YUSHANSKY DEPOSIT OF THE ULYANOVSK REGION ON RAPESEED YIELD

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 urea. The crop was found to be highly responsive to the use of zeolite and fertilizers based on it: the increase in seed yield was from 29 to 55%.