

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА И УДОБРЕНИЯ НА ЕГО ОСНОВЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА

Ромашкин А.С., аспирант, тел. 8(8422) 55-95-68, agroec@yandex.ru

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

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

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** просо, цеолит и удобрения на его основе, урожайность.*

Работа посвящена изучению эффективности цеолита Юшанского месторождения Ульяновской области в качестве удобрения проса. Установлено, что обогащение цеолита аминокислотами позволяет повысить урожайность зерна проса на 17 и 19 % (дозы 250 и 500 кг/га).

Введение. Просо (*Panicum miliaceum L.*) широко распространённая в мире культура, крупа из которого обладает высокой питательной ценностью, хорошими вкусовыми качествами. Несмотря на то, что просо произрастает на разных почвах, урожайность его в нашей стране, в том числе Ульяновской области далека от потенциальных возможностей и часто не превышает 1,5-2,0 т/га. В связи с этим очень важно создавать благоприятную почвенную среду для его произрастания, прежде всего, оптимальный питательный режим. С урожаем зерна 1 т/га и соответствующего количества соломы из почвы отчуждается 30-35 кг азота, 13-15 кг фосфора, 20-35 кг калия, 10-13 кг кальция, а так же 25-30 кг кремния. При этом необходимо учитывать особенности питания проса в течение всей вегетации культуры. В начальный период развития просо больше всего нуждается в фосфоре. Наиболее интенсивное потребление основных элементов питания происходит в фазу кущение-цветение, когда растения используют 70 % всего необходимого азота, 60 % фосфора и практически весь калий. Кроме основных элементов просу необходимы микроэлементы, повышающие активность ферментов, участвующих в биохимических процессах. Исследования показали, что использование цеолита, обогащенного аминокислотами, как будет показано

ниже, в максимальной степени соответствует данным требованиям.

Цеолит – природная порода вулканического осадочного происхождения, пронизанный тончайшими порами, соединенными между собой и окружающей средой, которые придают ему свойства молекулярного сита. Эти пустоты заполнены катионами щелочных и щелочноземельных металлов и молекулами «цеолитной» воды, которые имеют значительную свободу движения [1]. Таким образом, цеолит обладает высокой ионообменной способностью, то есть, с одной стороны он является адсорбентом, с другой донором: может впитывать и отдавать воду, поглощать элементы и постепенно отдавать. Следовательно, цеолит при внесении в почву способен поддерживать в пахотном слое определенный питательный режим растений, а также экономно расходовать влагу. Те же свойства цеолита позволяют создавать новые виды удобрений, обогащая его веществами, которых нет в его составе, но необходимы растениям. Это, прежде всего, касается азота.

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования являлось изучение влияния цеолита и удобрения полученного обогащением его аминокислотами на урожайность проса.

Материалы и схема опыта. Эксперименты проведены на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновского ГАУ. Схема опыта состояла из 10-ти вариантов: 1-й вариант - контроль (без удобрений); 2-й вариант - цеолит 250 кг/га; 3-й вариант- цеолит 500 кг/га; 4-й вариант – цеолит + аминокислоты 250 кг/га; 5-й вариант – цеолит + аминокислоты 500 кг/га; 6-й вариант – N40P40K40; 7-й вариант – Цеолит 250 кг/га + N40P40K40; 8-й вариант - Цеолит 500 кг/га + N40P40K40; 9-й вариант – Цеолит обогащенный аминокислотами 250 кг/га + N40P40K40; 10-й вариант - Цеолит обогащенный аминокислотами 500 кг/га + N40P40K40.

Площадь учетной делянки 20 м², размещение их рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Почва опытного поля – чернозем типичный среднесуглинистый с высокой обеспеченностью фосфором и калием, нейтральной реакцией почвенного раствора, пониженной обеспеченностью минеральным азотом (содержание гумуса 4,7 %) и кремнием.

В опытах испытывались: цеолит Юшанского месторождения

Ульяновской области, экспериментальные удобрения, полученные обогащением цеолита аминокислотами в двух дозах (250 и 500 кг/га), а также минеральные удобрения (азофоска с содержанием NPK по 17 кг действующего вещества).

Результаты и их обсуждение. Экспериментальные образцы удобрений на основе цеолита при возделывании проса показали высокую отзывчивость культуры на применение цеолита, как в чистом виде, так и при обогащении его аминокислотами и использовании совместно с минеральными удобрениями. При этом повышение урожайности культуры составило от 0,44 до 1,36 т/га. Более того, для формирования такой урожайности достаточно внесения в почву цеолита в дозе 250 кг/га, что экономически значительно более оправдано.

Так же стоит обратить внимание на 7-й вариант, в котором при внесении минеральных удобрений (N40P40K40) вместе с цеолитом, урожайность зерна проса увеличивалась на 36 % относительно контрольного варианта.

Отсюда вытекает два важных вывода: во-первых, просо одна из самых кремнелюбивых культур; во-вторых, при возделывании его на черноземах с нейтральной реакцией почвенной среды и высокой обеспеченностью фосфором и калием необходимо вносить дополнительный азот (в данном случае в виде внедрения в цеолит аминокислот и применения минеральных удобрений).

Таблица 1 – Урожайность проса при внесении цеолита и удобрений на его основе

| № п/п | Варианты | Повторения | | | | Среднее | Отклонение от контроля | |
|-------------------|---|------------|------|------|------|---------|------------------------|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | т/га | % |
| 1 | Контроль | 2,66 | 2,71 | 2,54 | 2,58 | 2,62 | - | - |
| 2 | Цеолит 250 кг/га | 2,77 | 3,08 | 3,11 | 3,26 | 3,06 | 0,44 | 17 |
| 3 | Цеолит 500 кг/га | 2,84 | 3,08 | 3,23 | 3,28 | 3,11 | 0,49 | 19 |
| 4 | Цеолит, обогащенный аминокислотами, 250 кг/га | 3,14 | 3,29 | 3,44 | 3,51 | 3,35 | 0,73 | 28 |
| 5 | Цеолит, обогащенный аминокислотами, 500 кг/га | 3,37 | 3,41 | 3,49 | 3,42 | 3,42 | 0,80 | 31 |
| 6 | N40P40K40 | 3,36 | 3,48 | 3,51 | 3,46 | 3,45 | 0,83 | 32 |
| 7 | Цеолит 250 кг/га + NPK | 3,49 | 3,51 | 3,62 | 3,64 | 3,57 | 0,95 | 36 |
| 8 | Цеолит 500 кг/га + NPK | 3,57 | 3,61 | 3,69 | 3,72 | 3,65 | 1,03 | 39 |
| 9 | Цеолит, обогащенный аминокислотами, 250 кг/га + NPK | 3,72 | 3,78 | 3,81 | 3,86 | 3,79 | 1,17 | 45 |
| 10 | Цеолит, обогащенный аминокислотами, 500 кг/га + NPK | 3,76 | 3,81 | 4,01 | 4,18 | 3,94 | 1,36 | 50 |
| НСР ₀₅ | | | | | | 0,12 | - | - |

Формированию значительно более высокой урожайности проса при внесении в почву цеолита и удобрений на основе внедрения в него аминокислот и минеральных удобрений способствовало улучшение при этом физических, биологических свойств и, как следствие, питательного режима почвы в течение всей вегетации. В среднем за вегетацию культуры, при внесении в почву цеолита и удобрений на его основе, содержание всех элементов питания, несмотря на усиленное питание самими растениями, поддерживалось на более высоком уровне [2,3,4,5].

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что цеолит в дозе 250 кг/га обеспечивает прибавку к урожаю в 17 %, по отношению к контролю. Данный результат достаточно выгоден с точки зрения затрат по приобретению, транспортировке и внесению удобрения.

Цеолит и удобрения на его основе является средством повышения урожайности проса.

Библиографический список:

1. Цеолитсодержащие породы Татарстана и их применение. - Изд-во «Фен» - Казань, 2001. - 176 с.
2. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова. - Ульяновск, 2013. - 176 с.
3. Куликова, А.Х. Кремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова, А.В. Карпов, Е.А. Яшин. - Ульяновск, 2020. - 176 с.
4. Матыченков, В. В. Роль подвижных соединений кремния в растениях и системе почва-растение / В.В. Матыченков // Автореф. дисс. доктора биологических наук. – Пушино. - 2008. - 34 с.
5. Самсонова, Н. Е. Кремний в почве и растениях / Н.Е. Самсонова //Агрохимия. - 2005. - №6. - С. 76-86.

INFLUENCE OF ZEOLITE AND FERTILIZERS BASED ON IT ON MILLET YIELD

Romashkin A. S., Kulikova A. Kh.

Keywords: *millet, zeolite and fertilizers based on it, yield.*

The work is devoted to the study of the effectiveness of zeolite from the Yushansky deposit of the Ulyanovsk region as a millet fertilizer. It was found that the enrichment of zeolite with amino acids can increase the yield of millet grain by 17 and 19 % (doses of 250 and 500 kg/ha).