

## ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА И УДОБРЕНИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА

**Ромашкин А. С., аспирант 3-го года обучения факультета  
агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств  
Научный руководитель – Куликова А. Х., доктор сельскохозяйственных  
наук, профессор  
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 32 и 36 % (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 кушение-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.

**Материалы и схема опыта.** Эксперименты проведены на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновского ГАУ. Схема опыта состояла из 8-ми 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 – цеолит + карбамид 250 кг/га; 7-й вариант – цеолит + карбамид 500 кг/га; 8-й вариант -  $N_{40}P_{40}K_{40}$ .

Площадь учетной делянки 20 м<sup>2</sup>, размещение их рандомизированное, 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 и карбамидом 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 очень высокую отзывчивость культуры на применение цеолита как в чистом виде, так и при обогащении его аминокислотами и карбамидом. Цеолит, обогащенный как аминокислотами, так и карбамидом обусловил повышение урожайности культуры от 0,56 до 0,84 т/га. Более того, для формирования урожайности достаточны дозы обогащенного аминокислотами цеолита в 250 кг/га, что

**Таблица 1– Влияние цеолита и удобрений на его основе на урожайность проса**

№ п/п	Варианты	Урожайность т/га	Отклонение от контроля, +	
			т/га	%
1	Контроль	2,33	-	-
2	Цеолит 250 кг/га	2,55	+0,22	9
3	Цеолит 500 кг/га	2,72	+0,39	17
4	Цеолит+аминокислоты 250 кг/га	3,08	+0,75	32
5	Цеолит+аминокислоты 500 кг/га	3,17	+0,84	36
6	Цеолит+ карбамид 250 кг/га	2,89	+0,56	24
7	Цеолит+ карбамид 500 кг/га	3,04	+0,71	31
8	НПК	3,24	+0,91	39
9	НСП <sub>05</sub>	0,18	-	-

экономически значительно более оправдано. Судя по НСП<sub>05</sub>, при применении обогащенного аминокислотами цеолита в дозе 500 кг/га,

урожайность зерна просо не уступает варианту с внесением минеральных удобрений ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ).

Отсюда вытекает два очень важных вывода: во – первых – просо одна из самых кремниелюбивых 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 карбамида).

Формированию значительно более высокой урожайности проса при внесении в почву цеолита и удобрений на основе внедрением в него аминокислот и карбамида способствовало неоднократно подтвержденное улучшение физических, биологических, 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 растений, поддерживалось на более высоком уровне [2,3].

**Заключение.** Таким образом, цеолит и удобрения на его основе являются средством значительного 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.

## INFLUENCE OF ZEOLITE AND FERTILIZERS BASED ON IT ON MILLET YIELD

**Romashkin A. S.**

**Key words:** *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 32 and 36 % (doses of 250 and 500 kg/ha).*