

УДК 631.415.2:633.15

ЦЕОЛИТ, ОБОГАЩЕННЫЙ АМИНОКИСЛОТАМИ, В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ КУКУРУЗЫ

*Черкасов М. С., аспирант 2-года обучения факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств,
Горячева И. О., магистрант 1-года обучения факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель – Куликова А. Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *цеолит, аминокислоты, кукуруза, урожайность.*

В работе приведены результаты экспериментальных исследований по изучению эффективности цеолита, обогащённого аминокислотами и карбамидом, в качестве удобрения кукурузы на зерно.

Введение. В научной литературе имеется большое количество публикаций, посвященных изучению высококремнистых пород, в том числе цеолитов, в качестве удобрения сельскохозяйственных культур. Так, например, в результате своих исследований А. И. Буровым [1] установлено повышение урожайности корнеплодов сахарной свеклы на 8-20 %, яровой пшеницы на 7-36 %. При этом авторы приводят данные, показывающие улучшение показателей плодородия почвы: повышение содержания доступных фосфора, калия, гумуса [2, 3]. При внесении в почву цеолита наблюдается увеличение степени насыщенности ее основаниями и снижении кислотности почвенного раствора.

Тем не менее, многие исследователи считают, что эффективность цеолитов можно повысить внедрением в него различных соединений с тем, чтобы создать удобрение, в котором бы содержалось максимальное количество элементов, необходимых растениям в оптимальном соотношении. Физико-химические свойства и, прежде всего, кристаллоструктурное строение цеолитов позволяет это сделать.

В 2019 году в ООО «ИнБиоТех» (г. Ульяновск) впервые получены экспериментальные образцы нового удобрения, на основе цеолита Юшанского месторождения Ульяновской области внедрением в него аминокислот низкого молекулярного веса, названного авторами «Вита-БентАгро». Целью наших исследований являлось изучение его эффективности при возделывании кукурузы.

Объекты и методы исследования Объектами исследования явились: цеолит Юшанского месторождения Ульяновской области с общим содержанием SiO_2 - 56,6 %, в том числе аморфного 26,7 %; Al_2O_3 - 6,15; F_2O_3 - 2,34; CaO - 13,31 %; MgO - 1,90 %; MnO - 0,003 %; K_2O - 1,25 %; Na_2O - 0,11; P_2O_5 - 0,23 %; TiO_2 - 0,30 %; цеолит, обогащенный аминокислотами; цеолит, обогащенный карбамидом из расчета 60 кг азота на 1 кг; кукуруза - гибрид Воронежский Оржица 273 МВ; нитрофоска (по 16 кг д.в./га NPK).

Почва опытного поля чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса 4,5 %, доступных фосфора и калия по Чирикову 173 и 142 мг/кг соответственно, pH_{KCl} единиц.

Схема полевого опыта состояла из 8-и вариантов: 1—Контроль без удобрений; 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, 250 кг/га; 7 – Цеолит, обогащенный карбамидом, 500 кг/га; 8 – $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$

Повторность опыта 4-х кратная, площадь учетной делянки 60 м², размещение их рандомизированное. Внесение удобрений проводили под предпосевную культивацию.

Результаты и их обсуждение Результаты определения урожайности представлены в таблице.

Данные таблицы свидетельствуют о высокой эффективности цеолита при возделывании кукурузы, урожайность зерна повысилась в зависимости от дозы породы от 1,05 до 1,61 т/га. При этом следует отметить, что удвоение дозы цеолита значительно повысило урожайность, но не пропорционально, а только на 53 %. Последнее необходимо учесть при выборе дозы породы для применения в производственных условиях. Обогащение цеолита аминокислотами и карбамидом сопровождалось очень значительным повышением его эффективности в качестве удобрения. Прибавки урожая зерна составили от 1,53 (цеолит, обогащенный карбамидом, доза 250 кг/га) до 2,48 т/га (цеолит, обогащенный аминокислотами, 500 кг/га).

В последнем случае также необходимо отметить, что с экономической точки зрения предпочтительней доза обогащенного аминокислотами цеолита в 250 кг/га, так как разница между дозами 250 и 500 кг/га по показателю достоверности незначительная.

Наиболее высокая урожайность зерна в опытах сформировалась при применении минеральных удобрений в дозе по 60 кг д.в./га азота, фосфора и калия. Кукуруза – интенсивная культура и для формирования соответствующей урожайности даже на высоком фоне обеспеченности элементами питания требуется внесение удобрений. Что касается

Таблица – Влияние удобрений на урожайность зерна кукурузы

Вариант	Повторности				Средняя	Отклонение от контроля	
	1	2	3	4		т/га	%
Контроль	5,81	6,65	6,92	6,98	6,59	-	-
Цеолит 250 кг/га	7,13	7,28	8,05	8,11	7,64	+1,05	16
Цеолит 500 кг/га	7,77	7,98	8,46	8,57	8,20	+1,61	24
Цеолит, обогащенный аминокислотами 250 кг/га	8,02	8,84	9,02	9,27	8,79	+2,20	33
Цеолит, обогащенный аминокислотами 500 кг/га	8,33	8,98	9,45	9,53	9,07	+2,48	38
Цеолит, обогащенный карбамидом 250 кг/га	7,59	7,66	8,36	8,88	8,12	+1,53	23
Цеолит, обогащенный карбамидом 500 кг/га	7,99	8,56	8,89	9,17	8,65	+2,06	31
$N_{60} P_{60} K_{60}$	8,84	9,59	9,11	10,15	9,42	+2,83	43
НСР ₀₅	-	-	-	-	0,31	-	-

цеолита – в нем нет азота и обогащение его как аминокислотами, так и карбамидом способствует улучшению азотного питания. Последнее, как видно из результатов опыта и способствовало очень значительному повышению урожайности культуры.

Заключение Цеолит Юшанского месторождения Ульяновской области в условия лесостепи Поволжья является высокоэффективным удобрением кукурузы.

Библиографический список:

1. Буров, А. И. «Живой» камень Татарстана / А. И. Буров // Научно-технический журнал Георесурсы. - 2013. - № 3(53). – С. 5–7.

2. Арефьев, А. Н. Влияние природных цеолитов и удобрений на агрохимические свойства чернозема выщелоченного / А. Н. Арефьев, Е. Е. Кузина, Е. Н. Кузин // Нива Поволжье. - 2015. – № 3(36). – С. 18–26.
3. Куликова, А. Х. Влияние высококремнистых пород как удобрений сельскохозяйственных культур на урожайность и качество продукции / А. Х. Куликова //Агрохимия. - 2010. – № 7. – С. 18-25.
4. Куликова, А. Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур / А. Х. Куликова. – Ульяновск, 2013. - 176 с.
5. Куликова А.Х. Эффективность модифицированных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье/ А.Х. Куликова, Г.В. Сайдышева, А.Н. Лашенков //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2019.- № 3 (47).- С. 54-58. DOI: 10.18286/1816-4501-2019-3-54-58.0.18286/1816-4501-2019-3-59-65
6. Куликова А. Х. Эффективность цеолита, в том числе модифицированного, в качестве удобрения кукурузы / А.Х Куликова, Е.А. Яшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2020.- № 3(51).- С.76-84. DOI 10.18286/1816-4501-2020-3-76-84

ZEOLITE ENRICHED WITH AMINO ACIDS IN THE MAIZE FERTILIZER SYSTEM

Cherkasov M. S., Goryacheva I. O.

Key words: *zeolite, amino acids, corn, yield.*

The paper presents the results of experimental studies on the effectiveness of zeolite enriched with amino acids and urea as a fertilizer for corn.