

УДК 631.82+631.411.2

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА ЮШАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ, НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Горячева И.О., студентка 4-го курса ФАЗРиПП
Научный руководитель – Куликова А.Х., доктор
сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: высококремнистые породы, цеолит, чернозем выщелоченный, агрофизические свойства.

Работа посвящена изучению изменений агрофизических свойств чернозема выщелоченного (структурное состояние, плотность почвы) при внесении в него цеолита Юшанского месторождения Ульяновской области в качестве удобрения кукурузы. Установлено, что цеолит оказывает оструктурирующее и разуплотняющее действие на состояние почвы.

Введение. Агрофизические показатели почвы, наиболее значимыми из которых являются ее структура, плотность сложения, общее количество пор и соотношение капиллярной и некапиллярной пористости, являются одним из основных характеристик почвы. Данные показатели обеспечивают условия произрастания культурных растений, деятельности почвенных микроорганизмов, направленность микробиологических и физико-химических процессов, а, следовательно, и питательный режим почвы [1,2]. Ряд исследователей считает, что понятие «плодородие» только тогда будет полной и объективной, когда в нее включена агрофизическая характеристика почвы [3,4].

Использование почв для производства сельскохозяйственной продукции без принятия соответствующих мер часто сопровождается их физической деградацией : под воздействием тяжелой сельскохозяйственной техники происходит разрушение комковато-зернистой структуры и переуплотнение пахотного горизонта и, как правило, снижение урожайности возделываемых культур. Поэтому очень важно поддерживать физическое состояние почвы на оптимальном уровне всеми агротехническими средствами, направленными на возделывание культур. В

этом отношении значительная роль принадлежит системе удобрения, прежде всего, органическими (солома, сидераты, навоз) [1]. Доказана так же роль кремниевых соединений в улучшении физических свойств почвы [5,6]. В качестве последних могут выступать высококремнистые породы [6,7].

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования являлось изучение влияния цеолита Юшанского месторождения Ульяновской области на агрофизические свойства чернозема выщелоченного.

Объекты и методы исследования. Исследование проводили на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ в 2017-2018 гг.

Объектами исследования являлись:

- цеолит Юшанского месторождения Ульяновской области с содержанием оксида кремния (SiO_2) в среднем 60 %, в том числе аморфного 30 %. Представляет из себя светло-серую, голубовато-серую, буровато-желтую плотную породу, состоящую в основном из минералов группы цеолитов (клиноптилолит, гейландит, морденит, шабазит и др.) осадочного или вулканосадочного происхождения;

- почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с агрохимической характеристикой: гумус 4,3 %, подвижный фосфор (по Чирикову) 168 мг/кг, обменный калий 173 мг/кг, обменная кислотность $\text{pH}_{\text{ккл}}$ 6,2 единиц;

- кукуруза на зерно, гибрид Воронежский Оржица 237 МВ;

- минеральные удобрения – азофоска (с содержанием азота, фосфора и калия по 16 %) и мочевины (40 % азота). Испытуемые удобрения и цеолит вносились вручную под основную обработку.

Схема опыта предусматривала 8 вариантов систем удобрения кукурузы с использованием цеолита и минеральных удобрений на зерно: 1. Контроль, 2. Цеолит 500 кг/га, 3. Цеолит 2000 кг/га, 4. N60P60K60 (NPK), 5. Цеолит 500 кг/га +NPK, 6. Цеолит 2000 кг/га+NPK, 7. Цеолит 500 кг/га +N60, 8. Цеолит 2000 кг/га + NPK. Учетная площадь делянок 60 м², размещение их рендомизированное, повторность опыта четырехкратное.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения агрофизических показателей чернозема выщелоченного под посевами кукурузы приведены в таблице.

Данные свидетельствуют, что почва в процессе сельскохозяйственного использования заметно потеряла свою структурность и сумма агрономически ценных агрегатов на контроле составляет 56,3 %,

Влияние цеолита Юшанского месторождения на агрофизические свойства пахотного слоя (0-30 см) чернозема выщелоченного, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Содержание агрегатов, % (сухое просеивание)			K _с (коэффициент структурности)	Содержание водопрочных агрегатов, %		Плотность почвы, г/см ³
		>10 мм	10-0,25 мм	<25 мм		3-0,25 мм	<0,25 мм	
1	Контроль	38,5	56,3	5,2	1,29	69,8	30,2	1,25
2	Цеолит 500кг/га	25,2	70,9	4,5	2,36	73,5	26,5	1,14
3	Цеолит 2000 т/га	20,0	76,0	4,0	3,17	75,2	24,8	1,10
4	N60P60K60 (NPK)	35,2	58,8	6,1	1,42	69,0	31,0	1,26
5	Цеолит+NPK 500 кг/га	31,2	64,8	4,0	1,84	70,8	29,2	1,19
6	Цеолит+NPK 2000 кг/га	27,9	70,0	2,1	2,33	75,1	24,9	1,15
7	Цеолит+N60 500 кг/га	30,9	65,3	3,8	1,88	72,8	27,2	1,14
8	Цеолит+N60 2000 кг/га	26,4	69,9	3,7	2,32	73,8	26,2	1,12
HCP ₀₅		3,9	4,8	0,8		3,9	2,1	0,04

тогда как в естественном состоянии черноземы Поволжья, как правило, хорошо оструктурены и количество ценных агрегатов находится в пределах 70 % и более [6]. Соответственно и плотность почвы неудовлетворительная для возделывания кукурузы. Внесение в почву цеолита резко улучшило агрофизическое состояние почвы и количество агрономически ценных агрегатов в пахотном слое повысилось в зависимости от дозы цеолита на 14 и 19,7 % (абсолютные значения). Об этом свидетельствуют и коэффициенты структурности: если на контроле K_{стр} составил 1,29, то при внесении в почву цеолита 500 кг/га – 2,36, 2000 кг/га – 3,17. Последнее обязано склеивающему действию аморфного оксида кремния [5]. Плотность пахотного слоя при этом становится оптимальной для данной культуры.

Важнейшей характеристикой структурного состояния почв является водопрочность агрегатов, под которой понимается способность их противостоять размывающему действию воды. Хорошим показателем является содержание водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм 40 % и более. Судя по данным таблицы, структурные отдельности в черноземах обладают водопрочностью в высокой степени (более 60 %), и которые придают почве устойчивое сложение по структуре.

Применение минеральных удобрений не приводит к улучшению структурного состояния почвы. Однако при использовании их совместно с цеолитом сохраняются закономерности, наблюдаемые нами при внесении в почву цеолита в чистом виде: повышаются коэффициент структурности и количество агрономически ценных агрегатов до 70 %, как следствие, происходит разуплотнение почвы до оптимальных для кукурузы значений плотности.

Заключение. Внесение в почву цеолита в дозах 500 и 2000 кг/га в качестве удобрения кукурузы оказало достоверное положительное влияние на агрофизическое состояние пахотного слоя чернозема выщелоченного. При этом количество агрономически ценных агрегатов размерами 10 – 0,25 мм при сухом просеивании увеличилось на 14 и 19,7 % (абсолютные значения), коэффициент структурности повысился с 1,29 до 2,36 и 3,17 единиц. Плотность пахотного слоя приобрела значения, оптимальные для возделывания кукурузы. Минеральные удобрения практически не оказали влияния на агрофизические показатели почвы.

Библиографический список:

1. Куликова, А.Х. Агрофизическая оценка физических и биологических свойств почв Среднего Поволжья / А.Х. Куликова, Н.Г. Захаров, А.В. Карпов, А.В. Козлов, Н.А. Хайртдинова, Е.А. Яшин. – Ульяновск, 2017. – 244 с.
2. Куликова, А.Х. Агрофизическое состояние почв Ульяновской области и агротехнические меры по его оптимизации / А.Х. Куликова, А.В. Дозоров, А. В. Карпов, Н.Г. Захаров, Н.А. Хайртдинова, А.Ю. Наумов, Е.А. Черкасов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 5 (365). – С. 55-58.
3. Ирмулатов, Б.Р. Агроэкологическая оценка влияния мульчи из соломы на агроценоз яровой пшеницы в условиях Северо-Востока Казахстана / Б.Р. Ирмулатов, А.К. Сарбасов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – №6. – С. 108-114.
4. Swiatek, K. The improvement of enzymetic hydrolysis efficiency of rape strow and mizeenthus giganteus polysaccharides /K. Swiatek, M. Lewandowska, M. Swiatek, W. Bedharski, B. Brzozowski // Bioressource Technology. – 2014. – Т. 151. – p. 323-331.
5. Norton, L.D. Mineracody of nigh calcium/sulfurcontaining coal combusition by-products and theitz effect on soil surface sealing/ L.D. Norton// Proceed. Symp. Sponsored by Division S-6 fnd S-7 of the Sience Soc.Am. And A-5 of the Am. Soc Agron. Ln Cincinnati. Ohio, 7-12 Nov. – 1993. Asa Spesial Publication Numder 5. – 1995. – P. 87-106.
6. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения

сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова. – Ульяновск, 2013. – 176 с.

7. Куликова, А.Х. Влияние кремнийсодержащих материалов на свойства почвы, состояние посевов и урожайность зерновых культур в условиях Среднего Поволжья / А.Х. Куликова, А.В. Козлов, В.С. Смывалов // Агрохимия. – 2019. – №. 4. – С. 60-69.

INFLUENCE OF THE ZEOLITE OF THE YUSHAN DEPOSIT OF THE ULYANOVSK REGION ON THE AGROPHYSICAL PROPERTIES OF LEACHED CHERNOZEM UNDER CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Goryacheva I.O.

Keywords: *ammonifying microflora, typical chernozem, straw.*

The work is devoted to the study of changes in the agrophysical properties of leached chernozem (structural state, soil density) when the zeolite of the Yushansky deposit of the Ulyanovsk region is added to it as a corn fertilizer. It is established that the zeolite has an structuring and decompression effect on the state of the soil.