

УДК 631.43+552.581+631.862

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИАТОМИТА И ЕГО СОЧЕТАНИЙ С НАВОЗОМ

*Кузин Е.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: alena-kuzina@mail.ru*

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, диатомит, навоз, структура почвы, плотность, пористость.

В работе представлены результаты исследований влияния диатомита и его сочетаний с навозом на содержание водопрочных агрегатов и общие физические свойства чернозема выщелоченного. Установлено, что наиболее существенное влияние на содержание водопрочных агрегатов, разуплотнение пахотного горизонта и увеличение общей пористости оказало действие и последствие различных норм диатомита в комплексе с навозом.

Введение. Практическое земледелие нуждается в технологиях по регулированию плодородия почв на основе применения рациональных систем удобрения и средств мелиорации, с учетом направленности и темпов изменения агрофизических и агрохимических свойств почв, происходящих под антропогенным воздействием в конкретных почвенно-климатических условиях. Интенсивное использование почв в условиях низкого уровня использования органических удобрений и химических мелиорантов приводит развитию таких процессов, как деструктуризация и переуплотнение пахотного слоя. К приемам восстановления утраченной структуры и оптимизации общих физических свойств относятся внесение органических удобрений, посев многолетних трав, химическая мелиорация почв с использованием местных сырьевых ресурсов [1-6].

Материалы и методы исследований. Изучение действия и последствия различных норм диатомита и их сочетаний с навозом на структурное состояние и общие физические свойства чернозема выщелоченного проводились в первом агропочвенном районе Пензенской области по следующей схеме: 1. Без диатомита и навоза (контроль); 2. Навоз 60 т/га; 3. Диатомит 2 т/га; 4. Диатомит 4 т/га; 5. Диатомит 6 т/га; 6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га.

Опыт развернут во времени и на территории. Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения Никольского района Пензенской области. Содержание SiO_2 в кремнийсодержащей осадочной породе (диатомит) равнялось 80,42 % на абсолютно сухое вещество. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС.

Результаты исследований и их обсуждение. На контрольном варианте в агроценозе чеснока озимого в среднем за три года исследований содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое равнялось 53,2 %. Прямое действие навоза нормой 60 т/га увеличивало содержание водопрочных агрегатов в среднем за три года на 7,2 %.

На фоне одностороннего действия диатомита количество водопрочных агрегатов в агроценозе чеснока озимого изменялось в интервале от 55,3 (диатомит 2 т/га) до 56,8 % (диатомит 6 т/га), превышая контроль на 2,1-3,6 %.

Наиболее существенное влияние на восстановление агрономически ценной структуры в пахотном слое обеспечивало комплексное использование диатомита с навозом. Количество водопрочных агрегатов на их фоне в среднем за три года исследований увеличилось по отношению к контрольному варианту на 9,4-11,2 %.

В агроценозе моркови на контрольном варианте содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое составляло в среднем 51,2 %. На фоне последствия 60 т/га навоза среднее содержание водопрочных агрегатов превышало контроль на 12,9 %.

Диатомит, на фоне его последствия, увеличивал содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое на 2,8 (диатомит 2 т/га) – 5,3 % (диатомит 6 т/га).

Наивысший эффект на восстановление водопрочной структуры в пахотном слое оказало комплексное последствие диатомита с навозом. Среднее содержание водопрочных агрегатов на их фоне увеличилось по отношению к контролю на 15,3-18,3 %.

Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое на варианте без внесения диатомита и навоза в агроценозе столовой свеклы в среднем за 2017-2019 гг. составляло 50,7 %. Последствие навоза нормой 60 т/га повышало содержание водопрочных на 12,0 %.

Последствие диатомита увеличивало содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое на 2,6 (диатомит 2 т/га) – 4,9 % (диатомит 6 т/га).

Комплексное последствие диатомита с навозом оказало наиболее существенное влияние на восстановление водопрочной структуры в пахотном слое. Среднее содержание водопрочных агрегатов на фоне их последствия превышало контроль на 14,7-17,7 %.

В агроценозе чеснока озимого величина равновесной плотности в среднем за три года на контрольном варианте равнялась 1,21 г/см³. Навоз нормой 60 т/га снижал величину равновесной плотности в пахотном слое на 0,07 г/см³.

На фоне одностороннего действия диатомита равновесная плотность изменялась в интервале от 1,17 до 1,20 г/см³. Снижение по отношению к контрольному варианту составляло 0,01-0,04 г/см³. Прямое действие диатомита в комплексе с навозом снижало равновесную плотность пахотного слоя в среднем за три года на 0,09-0,12 г/см³.

В агроценозе моркови в пахотном слое без внесения диатомита и навоза величина равновесной плотности в среднем за три года исследований составляла 1,21 г/см³. Величина равновесной плотности на фоне последствия навоза была ниже контроля на 0,09 г/см³.

Диатомит на второй год его действия снижал величину равновесной плотности пахотного слоя на 0,02-0,05 г/см³. Наивысший эффект по разуплотнению пахотного слоя был отмечен на фоне последствия диатомита в комплексе с навозом. Снижение величины равновесной плотности по отношению к контролю составляло 0,11-0,14 г/см³.

В пахотном слое на контрольном варианте величина равновесной плотности в агроценозе столовой свеклы в среднем за три года исследований составляла 1,22 г/см³. На фоне последствия навоза величина равновесной плотности равнялась 1,15 г/см³ и была ниже контроля на 0,07 г/см³.

Диатомит в агроценозе столовой свеклы снижал величину равновесной плотности пахотного слоя на 0,02-0,05 г/см³. Величина равновесной плотности на фоне последствия диатомита в комплексе с навозом изменялась в пределах от 1,10 до 1,14 г/см³ и была ниже контроля на 0,08-0,12 г/см³.

В агроценозе чеснока озимого величина общей пористости в пахотном слое в среднем за 2015-2017 гг. равнялась 51,20 %. Навоз увеличивал общую пористость на 3,07 %.

На фоне прямого действия диатомита величина общей пористости в среднем за три года изменялась в интервале от 51,87 до 53,07 %, превышая контроль на 0,67-1,87 %. Действие диатомита в комплексе с навозом увеличивало величину общей пористости по отношению к контролю на 3,60-5,10 %.

Величина общей пористости в пахотном слое на контрольном варианте в среднем за три года исследований в агроценозе моркови составляла 51,7 %. Навоз на второй год его действия увеличивал величину общей пористости по отношению к контролю на 3,4 %.

На фоне последействия диатомита величина общей пористости превышала контроль в среднем на 0,6-1,6 %. Максимальные значения общей пористости в течение трех лет исследований были отмечены на фоне комплексного последействия диатомита с навозом. Величина общей пористости на этих вариантах была выше контроля на 4,1-5,6 %.

В агроценозе столовой свеклы величина общей пористости в пахотном слое на контроле в среднем за три года исследований составляла 51,1 %. Навоз увеличивал величину общей пористости в агроценозе столовой свеклы по отношению к контролю на 2,6 %.

На фоне последействия диатомита величина общей пористости варьировала превышала контроль в среднем за три года на 0,6-2,2 %.

Наиболее существенное влияние на изменение общей пористости в агроценозе столовой свеклы оказало комплексное последействие диатомита с навозом. Величина общей пористости на этих вариантах была выше контроля на 3,2-5,3 %.

Заключение. Наиболее существенное влияние на восстановление агрономически ценной структуры, разуплотнение почвы и повышение общей пористости оказало действие и последействие различных норм диатомита в комплексе с навозом. Количество водопрочных агрегатов на фоне их прямого действия превышало контроль в агроценозе чеснока озимого на 9,4-11,2 %, на фоне последействия в агроценозе моркови на 15,3-18,2 %, в агроценозе столовой свеклы на 14,7-17,7 %. Величина равновесной плотности в агроценозе чеснока озимого была ниже контроля на 0,09-0,12 г/см³, величина общей пористости была выше контроля на 3,60-5,10 %. В агроценозе моркови снижение равновесной плотности по отношению к контролю составляло 0,11-0,14 г/см³, увеличение общей пористости – 4,1-5,6 %. В агроценозе столовой свеклы величина равновесной плотности в пахотном слое была ниже контроля на 0,08-0,12 г/см³, а величина общей пористости превышала контроль на 3,2-5,3 %.

Библиографический список:

1. Арефьев А.Н. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при повторном использовании биомелиорантов // Нива Поволжья. 2007. № 4 (5). С. 1-6.

2. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природных цеолитов и удобрений / А.Н. Арэфьев, Е.Н. Кузин, Е.Н. Ефремова, Е.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2015. № 2 (38). С. 80-84.
3. Куликова А.Х. Влияние высококремнистых пород на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях среднего Поволжья // Вестник УГСХА. 2010. № 1. С. 16-25.
4. Курносов М.В., Кузин Е.Н., Кузина Е.Е. Изменение структурного состояния почвы под действием цеолитсодержащей породы и удобрений // Образование, наука, медицина: эколого-экономический аспект: материалы Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватова. Пенза. 2005. С. 88.
5. Курносов М.В. Кузин Е.Н. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы // Роль науки в развитии АПК: материалы научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. Пенза. 2005. С. 192-194.
6. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного в зависимости от применения местных кремнийсодержащих пород и удобрений / Н.П. Чекаев, А.Е. Рябов, Т.А. Власова, Ю.В. Корягин // Нива Поволжья. 2019. № 4 (53). С. 93-101.

CHANGES IN THE AGROPHYSICAL PROPERTIES OF LEACHED CHERNOZEM IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE VOLGA REGION WHEN USING DIATOMITE AND ITS COMBINATIONS WITH MANURE

Kuzin E. N.

Key words: *leached chernozem, diatomite, manure, soil structure, density, porosity.*

The paper presents the results of studies of the effect of diatomite and its combinations with manure on the content of water-resistant aggregates and the general physical properties of leached chernozem. It was found that the most significant effect on the content of water-resistant aggregates, the decompression of the arable horizon and the increase in the total porosity had the effect and aftereffect of various norms of diatomite in combination with manure.