

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДЫ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH*

К.Р. Гарафутдинова^{1,2}, М.Ю. Гилязов², Е.А. Прищепенко¹

¹Татарский НИИ агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение
ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Российская Федерация

²Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Российская Федерация
e-mail: amiliamilka24@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты вегетационного эксперимента по оценке влияния внесения кремнийсодержащей породы цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан на структуру урожая растений гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Результатами было выявлено положительное влияние цеолита на морфометрические параметры гречихи посевной.

Ключевые слова: кремнийсодержащая порода, цеолит, гречиха, серая лесная почва, агрохимическая характеристика.

Введение. Кремний является одним из наиболее распространенных химических элементов в земной коре. Он входит в состав многих минералов и горных пород, относящихся к группе силикатов и алюмосиликатов, в том числе кварца, полевых шпатов, слюд и др. Несмотря на его распространенность в природе, большинство кремниевых соединений в почве находятся в недоступной для растений форме.

Считается, что кремний является лишь условно необходимым элементом для роста и развития растений. Однако имеется ряд исследований, как отечественных, так и зарубежных, указывающий на важную роль соединений кремния в жизнедеятельности сельскохозяйственных культур. Так, при применении кремния повышалась устойчивость растений к засухе и прочим неблагоприятным факторам окружающей среды, наблюдалось увеличение урожайности, а также качественных показателей культур. Указывается также положительное влияние кремниевых соединений на агрохимические и агрофизические показатели почв [1-3].

Одним из самых доступных кремнийсодержащих удобрений является цеолит. Российская Федерация имеет значительные запасы цеолитсодержащих пород – крупные месторождения имеются в Орловской, Кемеровской областях, Забайкальском и Камчатском краях, а также в Республике Татарстан (РТ) [4].

Целью исследования являлось изучение действия кремнийсодержащего удобрения цеолита на структуру урожая гречихи посевной.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились в 2022 г. в вегетационных условиях. Объектами исследования стали кремнийсодержащая порода – цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения с размером частиц 0,8 мм, гречиха сорта Черемшанка (селекции Татарского НИИ сельского хозяйства), серая лесная почва.

Схема опыта:

1. Контроль,
2. N₆₀P₆₀K₆₀,
3. Цеолит 2 т/га,
4. N₆₀P₆₀K₆₀ + цеолит 2 т/га.

Химический состав цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения РТ: SiO₂ – 56,8%, в том числе в аморфном состоянии – 26,7%, Fe₂O₃ – 2,3%, CaO – 14,9%, MgO – 1,3%, K₂O – 1,2%.

Закладка опыта производилась в сосудах Вагнера, площадью 0,018 м² в трехкратной повторности. Субстратом для выращивания послужила серая лесная среднесуглинистая почва. Агрохимическая характеристика почвы перед закладкой опыта: массовая доля органического вещества – 2,02%; рН_{сол.} – 6,6 ед.; гидролитическая кислотность (Нг) – 1,15 ммоль/100 г почвы; СПО – 21,0 ммоль/100 г почвы; азот щелочно-гидролизующий (N_{щел.}) – 63 мг/кг; подвижный фосфор (P₂O₅) – 372 мг/кг; обменный калий (K₂O) – 280 мг/кг. В качестве минерального удобрения применяли азофоску (16:16:16).

Результаты были статистически обработаны при помощи программы Microsoft Office Excel 2016.

Результаты. После уборки культуры анализировали структуру урожая. Изучались следующие показатели гречихи посевной – высота и биомасса растений, количество семян на одном растении, масса корней, урожайность (таблица 1).

Таблица 1. Изменение структуры урожая гречихи под действием кремнийсодержащей породы цеолита и минерального удобрения

№ п/п	Вариант	Высота растений, см	Кол-во семян на 1-ом растении, шт.	Биомасса растений, г	Масса корней, г	Урожайность зерна, г/сосуд
1	Контроль	38,2	6	15,0	2,0	3,2
2	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	49,7	12	39,5	5,7	4,6
3	Цеолит 2 т/га	38,4	7	18,5	2,4	3,7
4	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Цеолит 2 т/га	50,9	14	34,3	4,9	5,6
НСР ₀₅		1,64	0,58	3,49	0,48	0,52

Высота растений в контрольном варианте составила 38,2 см, в фоновом – 49,7 см. Наибольшее увеличение показателя наблюдалось при совместном внесении цеолита и минерального удобрения – 50,9 см, что больше контроля на 33,2%, фона – на 2,4%.

Наибольшее количество семян на одном растении наблюдалось в варианте фон + цеолит – 14 шт., что выше контрольного значения более чем в 2 раза.

Биомасса растений в контроле составила 15,0 г. Применение цеолита позволило повысить данный показатель по отношению к варианту без обработки на 3,5-19,3 г.

Внесение кремнийсодержащей породы цеолита также позволило увеличить массу корней по сравнению с контрольными значениями – показатель в варианте с внесением цеолита составил 2,4 г (прибавка – 0,4 г), в варианте совместного применения цеолита и минеральных удобрений – 4,9 г (прибавка – 2,9 г).

Урожайность зерна гречихи в контрольном варианте составила 3,2 г/сосуд, в фоновом – 4,6 г/сосуд. Внесение цеолита позволило незначительно увеличить показатель относительно контрольных значений (на 0,5 г/сосуд). Совместное применение минерального удобрения и цеолита значительно повысило показатель относительно контрольного и фонового вариантов – на 1,0-2,4 г/сосуд соответственно.

Обсуждение. Применение цеолита совместно с минеральными удобрениями оказывает положительное влияние на высоту растений, количество семян на одном растении и урожайности зерна гречихи посевной сорта Черемшанка. Похожие результаты были получены в предыдущих исследованиях [5]. Низкая эффективность цеолита в отсутствии фоновых минеральных удобрений, вероятно, обусловлена низким содержанием азота – лимитирующим фактором для повышения урожайности.

Заключение. Таким образом, внесение в почву кремнийсодержащей породы цеолита совместно с минеральными удобрениями способствует улучшению структуры урожая гречихи сорта Черемшанка в вегетационных условиях.

Библиографический список

1. Матыченков В.В., Бочарникова Е.А., Пироговская Г.В., Ермолович И.Е. Перспективы использования кремниевых препаратов в сельском хозяйстве (обзор научной литературы) // Почвоведение и агрохимия. 2022. № 1(68). С. 219-234. DOI 10.47612/0130-8475-2022-1(68)-219-234.
2. Рахманова Г.Ф., Гарафутдинова К.Р., Газизов Р.Р., Маснавиева Р.Р. Агрохимическая характеристика выщелоченного чернозема под действием цеолита // Плодородие. 2022. № 6(129). С. 33-35. DOI 10.25680/S19948603.2022.129.09.
3. Cataldo E. Application of Zeolites in Agriculture and Other Potential Uses: A Review. //Agronomy. 2021.N11. 1547. DOI:10.3390/agronomy11081547
4. Применение цеолитсодержащих пород в земледелии и растениеводстве / Е. А. Прищепенко, В. В. Ревенко, И. А. Дегтярева [и др.]. Казань: Логос-Пресс, 2021. 252 с. ISBN 978-5-6047714-7-1.
5. Гарафутдинова К.Р. Влияние кремнийсодержащей породы на агрохимическую характеристику серой лесной почвы и структуру урожая гречихи / К.Р. Гарафутдинова, М.Ю. Гилязов, Е.А. Прищепенко // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. С. 148-155.