

спутанно-волоконистых конгломератов, образованных игольчатыми кристаллами размером не более 2 мкм. Выделение кристаллической пироксеновой фазы на кристаллах хромпикотита происходит путем образования зародышей кристаллизации на поверхностях раздела фаз «хромпикотит-стекло» с последующим ростом игольчатых кристаллов. Общая картина структуры образцов петроситалла соответствует пироксеновой с сохранившейся стабильной хромпикотитовой фазой, имеющейся уже в исходном стекле. Кристаллы хромпикотита сохраняют свою устойчивость на всех этапах кристаллизации стекла на основе отсевов гранитоидных пород и не растворяются в пироксеновой фазе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, гранитоидные отсева, являющиеся смесью различных пород Микашевичского карьера могут служить основой для получения петроситаллов и каменного

лития. Комплекс основных свойств разработанных стеклокристаллических материалов позволил отнести их к высокоизносостойчивым и кислотостойким. Это предполагает возможность их использования в качестве элементов оборудования и конструкционных деталей, работающих при комбинированном воздействии агрессивных сред и трения различной природы.

Список литературы

1. Химические анализы горных пород кристаллического фундамента Белоруссии. Справочник // Пап А.М., Аксаментова Н.В., Архипова А.А., Найденков И.В. – Минск: Наука и техника, 1988. – 243 с.
2. Жунина Л.А., Кузьменков М.И., Яглов В.Н. Пироксеновые ситаллы // – Минск: БГТУ, 1974.
3. Экспериментальное исследование условий кристаллизации петругических расплавов и стекол // А.В. Мананков [и др.]. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1976. – 202 с.

Босак В.Н.¹, Стрельцова Г.Д.², Кузьменкова О.Ф.², Сачивко Т.В.³

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ САПОНИТСОДЕРЖАЩИХ ТУФОВ

¹Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь
E-mail: bosak1@tut.by

²Республиканское унитарное предприятие

«Научно производственный центр по геологии», Минск, Беларусь

³Белорусская государственная сельскохозяйственная академия Горки, Беларусь

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены особенности применения сапонитсодержащих туфов при возделывании сельскохозяйственных культур (яровая пшеница, горох посевной, фасоль овощная, горохо-овсяная смесь). Установлено, что сапонитсодержащие туфы могут быть использованы в качестве источника магния в технологиях возделывания культурных растений в сочетании с полным минеральным удобрением. Применение сапонитсодержащих туфов рекомендуется на минеральных песчаных и супесчаных почвах и деградированных торфяно-болотных почвах с низким, средним и повышенным содержанием обменного магния, а также на почвах различного гранулометрического состава с низким, средним и повышенным содержанием обменного магния, где в качестве известкового мелиоранта применяют дефекат или карбонатный сапропель.

ВВЕДЕНИЕ

Сапонитсодержащие туфы, залегающие между потоками базальтов вендской трапповой формации на юго-западе Республики Беларусь, являются ценными полезными ископаемыми [1, 2].

Основу сапонитсодержащих туфов составляет минерал сапонит – глинистый минерал, слоистый силикат из группы монтморил-

лонита (смакитов). Наряду с сапонитом, в состав сапонитсодержащих туфов юго-запада Беларуси в небольшом количестве входят минералы анальцит, гематит, гидрослюда, каолинит, полевой шпат (плагноклаз: альбит и анортит), ортоклаз, кварц.

Учитывая химический и минералогический состав, сапонитсодержащие туфы могут быть использованы в качестве источника

магния для питания сельскохозяйственных культур. Значение магния в питании растений определяется тем, что он входит в состав молекулы хлорофилла, составляя 27 % массы пигмента. Магний выполняет структурообразующую роль, входя в состав органелл, клеток, мембран, клеточных стенок и важную функциональную роль в составе большого числа ферментов. Устранение недостатка магния в питании растений улучшает азотный обмен в растениях, увеличивая содержание общего и белкового азота. Магний участвует также в процессах трансформации фосфорных соединений [3–5].

В качестве сопутствующих элементов при внесении сапонитсодержащих туфов могут использоваться калий, кальций, натрий и микроэлементы. Следует также учитывать, что применение глинистых минералов, в т. ч. и сапонита, улучшает гранулометрический состав и водно-физические свойства почв легкого гранулометрического состава.

Дозы внесения магния под различные сельскохозяйственные культуры зависят от биологических особенностей растений и их отзывчивости на магниевые удобрения, содержания магния в почве, а также от периодичности внесения других магнийсодержащих удобрений.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования по изучению агрономической эффективности применения сапонитсодержащих туфов были проведены на протяжении 2014–2015 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: pH_{KCl} 5,5–5,7, содержание P_2O_5 (0,2 М HCl) – 135–145 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 120–130 мг/кг, гумуса (0,4 н $K_2Cr_2O_7$) – 2,2–2,4 %, CaO (1 М KCl) – 1484–1685 мг/кг, MgO (1 М KCl) – 110–120 мг/кг почвы. Исследуемая почва характеризовалась повышенным содержанием гумуса и кальция, средним содержанием фосфора и магния, низким содержанием калия, а также слабокислой реакцией почвенной среды.

Схема опыта предусматривала контрольный вариант без применения удобрений, варианты с внесением в предпосевную культивацию полного минерального удобрения NPK (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий), а также различные дозы

сапонитсодержащих туфов (дозы рассчитаны по магнию: 7,87–9,87 % MgO – Mg_{20-80}).

Исследуемые культуры – яровая пшеница сорта Тома (*Triticum aestivum* L.), горох посевной сорта Эйфель (*Pisum sativum* L.), овес сорта Асилак (*Avena sativa* L.), фасоль овощная сорта Чыжовенка (*Phaseolus vulgaris* L.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты исследований, применение полного минерального удобрения NPK в среднем за два года существенно увеличило урожайность товарной продукции всех изучаемых культур: яровой пшеницы – на 25,2 ц/га, гороха – на 11,6 ц/га, горохо-овсяной смеси – на 144 ц/га, фасоли овощной – на 49,8 ц/га.

Внесение сапонитсодержащих туфов также оказало определенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.

В исследованиях с яровой пшеницей увеличение урожайности отмечено при дозах магния до 40 кг/га: при внесении 20 кг/га магния прибавка урожая зерна составила 2,5 ц/га, 40 кг/га магния – 5,1 ц/га. Увеличение дозы магния с 20 до 40 кг/га способствовало росту урожая зерна 2,6 ц/га. Увеличение дозы магния до 60–80 кг/га не привело к дальнейшему увеличению урожайности зерна.

При возделывании гороха и фасоли овощной увеличение урожайности отмечено в дозах до 60 кг/га магния, однако увеличение дозы магния с 40 до 60 кг/га не приводило к существенному росту урожайности товарной продукции данных культур.

В исследованиях с горохо-овсяной смесью применения 20–80 кг/га магния в составе сапонитсодержащих туфов увеличило урожайность зеленой массы на 14–34 кг/га с максимальной урожайностью зеленой массы 336 ц/га в варианте с применением 40 кг/га магния.

Содержание сырого протеина в товарной продукции исследуемых культур (зерно яровой пшеницы и гороха, зеленая масса горохо-овсяной смеси, бобы фасоли овощной) увеличивалось в вариантах с применением полного минерального удобрения, однако практически не зависело от применения сапонитсодержащих туфов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сапонитсодержащие туфы из различных скважин юго-запада Республики Беларусь, исходя из их химического и минералогического состава, могут использоваться в агро-

биоценозах в качестве мелиоранта широкого спектра действия.

При использовании в агробиоценозах дозу сапонитсодержащих туфов рекомендуется рассчитывать по содержанию магния (содержание MgO – 8–10%).

Применение сапонитсодержащих туфов в сочетании с полным минеральным удобрением рекомендуется на минеральных песчаных и супесчаных почвах и деградированных торфяно-болотных почвах с низким, средним и повышенным содержанием обменного магния, а также на почвах различного гранулометрического состава с низким, средним и повышенным содержанием обменного магния, где в качестве известкового мелиоранта применяют дефекат или карбонатный сапропель.

В исследованиях с яровой пшеницей на дерново-подзолистой супесчаной почве со средним содержанием обменного магния (110–120 мг/кг почвы) применение сапонитсодержащих туфов в дозах 250–750 кг/га (20–60 кг/га MgO) увеличило урожайность зерна на 2,5–5,1 ц/га при лучших показателях урожайности 52,4 ц/га в варианте с применением Mg₄₀ (500 кг/га сапонитсодержащего туфа) на фоне N₉₀P₆₀K₁₂₀.

При возделывании гороха полевого на дерново-подзолистой супесчаной почве применение сапонитсодержащих туфов в дозах 200–600 кг/га (20–60 кг/га MgO) увеличило урожайность зерна гороха на 1,9–3,8 ц/га при

лучших показателях урожайности 27,3–27,5 ц/га в вариантах с применением Mg₄₀₋₆₀ (400–600 кг/га сапонитсодержащего туфа) на фоне N₃₀P₆₀K₁₂₀.

В исследованиях с горохо-овсяной смесью на дерново-подзолистой супесчаной почве применение сапонитсодержащих туфов в дозах 254–1016 кг/га (20–80 кг/га MgO) увеличило урожайность зеленой массы на 14,0–34,0 ц/га при лучших показателях урожайности 336 ц/га в варианте с применением Mg₄₀ (508 кг/га сапонитсодержащего туфа) на фоне N₆₀P₄₀K₈₀.

Список литературы

1. Ecological sorbent which is mainly consist of saponite mineral from Ukrainian clay-field / V. Spivak, I. Astrelin, N. Tolstopalova, I. Atamaniuk // Chemistry & Chemical Technology. – 2012. – Vol. 6. – № 4. – P. 451–457.
2. Numitor G. Saponite // G. Numitor. – Fly Press, 2012. – 60 p.
3. Богдевич И.М. Магниевые удобрения на дерново-подзолистых почвах: аналитический обзор / И.М. Богдевич, О.В. Ломонос; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2009. – 39 с.
4. Магниевые удобрения в интенсивном земледелии / В.В. Прокошев [и др.]. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1987. – 51 с.
5. Рекомендации по применению магниевых и серосодержащих удобрений под яровой рапс в зависимости от обеспеченности дерново-подзолистых суглинистых почв магнием / И.М. Богдевич [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 16 с.