

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЯ И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЯМИ ФОСФОРА ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ

Полторан А.А., студент

Научные руководители Меженцев А.А., Костюк Н.Н.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В связи с актуальностью проблемы более эффективного использования фосфора удобрений в последнее время исследования многих ученых за рубежом и в нашей стране посвящены изучению влияния кремния на питание растений фосфатом.

Ключевые слова: фосфат кремния, фосфорные и азотные удобрения, питательные вещества, урожайность, радиационное загрязнение

Анализируя литературные данные можно выделить следующие основные факторы положительного влияния кремния на урожайность растений:

1. Физиологическое действие, способствующее увеличению поступления фосфора в растения или замена в экстремальных условиях фосфора на кремний;
2. Обеспечение устойчивости растений к грибковым заболеваниям;
3. Повышение устойчивости зерновых культур к полеганию;
4. Повышение растворимости почвенных фосфатов и снижение фиксации фосфора удобрений почвой;
5. Улучшение питательного режима почвы в результате усиления микробиологической активности почвы [1, 2].

В сельском хозяйстве нашей страны и за рубежом проводятся испытания удобрений, содержащих в своем составе кремний. Пригодные в качестве удобрения кремнийсодержащие материалы можно подразделить на две группы:

1. Природные силикаты и отходы промышленного производства;
2. Искусственно полученные кремнийсодержащие удобрения.

Учитывая более высокую эффективность совместного внесения в почву кремния и фосфора, и также способность фосфатов кремния к постепенному освобождению фосфат-ионов, представляется актуальным проведение широких агрохимических исследований фосфатов кремния в качестве удобрений пролонгированного действия.

Благодаря способности постепенного выделения при гидролизе свободной фосфорной кислоты, а также способности ионообменного поглощения радиоактивных элементов, фосфат кремния может быть использован для получения удобрений с регулируемым освобождением

питательных веществ, и обладающих способностью снижать уровень радиоактивного загрязнения продукции

Из литературы следует, что присутствие кремния в удобрениях оказывает положительное влияние на азотный и фосфатный режим питания растений, урожайность, засухо- и морозоустойчивость. Поэтому представлялось актуальным исследование возможности использования фосфата кремния в качестве покрытия на гранулы или в качестве добавки к азотсодержащим удобрениям.

В поглощении фосфора растениями важную роль играет десорбция фосфатов с поверхности почвенных минералов. Поэтому частичная десорбция растворенной кремнекислоты вносит положительный вклад в процесс адсорбции фосфора растениями.

Был разработан способ получения карбамида с использованием в качестве покрытия на гранулы фосфата кремния [3] и совместно с БелНИИПа проведены агрохимические исследования полученного удобрения и фосфата кремния в качестве фосфорного удобрения [4]. Получение карбамида осуществлялось путем обработки гранул карбамида водной суспензией нейтрализованного фосфата кремния с последующей сушкой. Результаты агрохимических исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследования агрохимических свойств карбамида в оболочке фосфата кремния

№ опыта	Объект	Масса нейтрализующей добавки, %	pH водной вытяжки	Масса защитного покрытия, %	Прочность гранул, МПа	Прибавка урожая, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Карбамид в оболочке фосфата кремния	5,0	6,1	6	2,82	20,50
2		7,5	6,7	8	2,95	21,50
3		10,0	7,0	10	3,06	20,90
4		4,0	4,9	4	2,80	13,80
5		12,0	8,2	12	3,13	9,50
6	Карбамид в оболочке дикальций-фосфата	-	6,4	14	2,0	6,02
7	Карбамид без покрытия	-	-	-	1,6	-

В опытах 1,3,5 состав нейтрализованного фосфата кремния, СаО – 4,89;(%) SiO₂ – 45,0; P₂O₅ – 44,7; H₂O – 5,41, нейтрализацию осуществляли СаО.

В опытах 2,4 состав нейтрализованного фосфата кремния, СаО – 2,78; (%) SiO₂ – 48,9; P₂O₅ – 32,4; H₂O – 15,9, нейтрализацию осуществляли мелом.

Содержание цезия – 137 в зерне, Бк/кг:

Карбамид в оболочке фосфата кремния – 47,9 – 50,3;

Карбамид в оболочке дикальций-фосфата – 66,7;

Карбамид без покрытия – 64,7.

Количество наносимого защитного покрытия на гранулы составляет 6 – 10% от общей массы получаемого удобрения.

Кальцийсодержащий щелочной реагент вводили для нейтрализации остаточной кислотности фосфата кремния до рН водной вытяжки, равной 6 – 7.

Увеличение агрохимической эффективности удобрения обусловлено способностью фосфата кремния к постепенному выделению фосфат-ионов, а также наличием растворимых форм кремния в почвенном растворе, что увеличивает доступность фосфатов почвы и удобрений. Снижение уровня загрязнения продукции связано со способностью фосфата к ионообменному поглощению радиактивностью Cs¹³⁷.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что применение фосфата кремния в качестве добавки к удобрению или покрытия на гранулы карбамида существенно увеличивает прочность гранул, удобрение характеризуется более высокой агрохимической эффективностью и способно снижать уровень радиоактивного загрязнения продукции.

Литература

1. Приходько, Н.Е. Формы соединений кремния в почвах элювиального ряда на примере Восточно-Европейской орации / Е.Н. Приходько : автореф. дис. ... канд. биол. наук : М.: МГУ, 1979. – 22 с.

2. Аскинази, Д.Л. Пути повышения на красномземе доступности растениям P₂O₅ / Д.Л. Аскинази, И.П. Санникова // Новое в удобрении. – М.: Сельхозгиз. – 1937. – Вып. 2. – С. 88 – 109.

3. Способ получения карбамида с фосфатным покрытием : ав. свид. 1616057 СССР, МКИ³ С05 С 9/00 / В.В. Печковский, Е.Д. Дзюба, С.И. Кулешова, А.Н. Мурашкевич, А.А. Меженцев.

4. Азотсодержащее удобрение : ав. свид. 1616053 СССР, МКИ³ С05 С 9/00 / И.М. Богдевич, Г.В. Пироговская, И.А. Юшкевич, А.Н. Мурашкевич, А.А. Меженцев.