

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ФОСФОРНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Масобирова Дилноза Исроилкызы

Ассистент Политехнического института Фаргона

Мадорипова Машрабхон Лочинбек кызы

Ферганский Политехнический институт студент группы E92-23КТ

Рахматова Зарнигор Исмоилова Шахноза

Ферганский Политехнический институт студент группы E92-23КТ

Abstract: This article discusses the beneficial properties of the main component of concentrated phosphorous fertilizers, phosphorus. The main types of concentrated phosphorous complex fertilizers based on local raw materials are considered.

Key words: phosphorus, fertilizer, phosphorous flour, double superphosphate, ammophos.

Аннотация: В данной статье рассмотрены полезные свойства главного компонента концентрированных фосфорных удобрений – фосфора. Рассмотрены основные виды концентрированных фосфорных комплексных удобрений на основе местного сырья.

Ключевые слова: фосфор, удобрение, фосфоритная мука, двойной суперфосфат, аммофос.

Для достижения эффективных результатов в сфере земледелия требуется обеспечить сельское хозяйство минеральными удобрениями в соответствии с агротехническими нормативами внесения азота, фосфора и калия. Научно обоснованные потребности сельского хозяйства данной республики составляют 839,6 тыс. тонн азотных удобрений, 525,2 тыс. тонн фосфорных удобрений и 278,9 тыс. тонн калийных удобрений, рассчитанные на 100%-ное содержание питательных веществ.

Фосфор является одним из широко распространённых химических элементов. Его содержание в земной коре составляет 0,12%, что соответствует приблизительно $2,48 \cdot 10^{10}$ миллионов тонн. Благодаря своей высокой химической активности фосфор не встречается в природе в свободном состоянии. В борьбе с естественными процессами он присутствует в основном в форме нерастворимых в воде минералов. В настоящее время идентифицировано более 180 минералов, содержащих фосфор в своём составе. Фосфор выполняет ряд ключевых функций, включая: стимуляцию развития

генеративных органов, содействие росту стебля, улучшение формирования цветков, ускорение процесса созревания урожая, а также повышение способности атмосферного азота фиксировать бобовыми культурами.

Фосфор, содержащийся в удобрениях, обычно представлен в виде его оксида — P_2O_5 . Фосфорные удобрения классифицируются в зависимости от степени растворимости: к растворимым в воде относятся суперфосфаты, которые обеспечивают легкий доступ фосфора для растений. Нерастворимые в воде (но растворимые в 2% лимонной кислоте) включают такие удобрения, как томасшлак и термо- и метафосфаты, а также препараты, растворимые в аммиачном растворе лимоннокислого аммония (преципитат), которые также являются доступными для растений. Удобрения, не растворимые ни в воде, ни в слабых кислотах, растворяются исключительно в серной и азотной кислотах и относятся к трехзамещенным соединениям, таким как $Ca_3(PO_4)_2$ и $Mg_3(PO_4)_2$, а также к фосфоритной и костной муке, которые, как правило, недоступны для усвоения растениями.

Основным сырьем для производства фосфорных удобрений являются природные фосфатные руды, такие как фосфориты и апатиты, содержащие оксид фосфора (P_2O_5) в диапазоне от 5% до 35%. В процессе подготовки этих руд к дальнейшему использованию они подвергаются процессу обогащения. Производство удобрений зачастую осуществляется методом кислотного разложения руд или посредством простого измельчения (в случае фосфоритной муки). Можно выделить следующие доступные концентрированные фосфорные комплексные удобрения на основе местного сырья.

Фосфоритная мука представляет собой минеральное фосфорное удобрение, получаемое в результате тонкого измельчения фосфоритов — осадочных горных пород, состоящих преимущественно из минералов группы апатита. Содержание P_2O_5 в фосфоритной муке варьирует от 19% до 30% и представлено в основном в виде $Ca_3(PO_4)_2$. Однако из-за низкой растворимости фосфата кальция в воде фосфоритная мука может усваиваться растениями преимущественно на кислых почвах, таких как подзолистые и торфяные, где $Ca_3(PO_4)_2$ постепенно трансформируется в доступный для растений дигидрофосфат кальция $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$. Улучшению усвоения фосфоритной муки способствует тонкость помола, а также внесение удобрения совместно с кислыми удобрениями, такими как сульфат аммония $(NH_4)_2SO_4$ или навоз. Кроме того, фосфоритная мука также используется для приготовления навозных и торфяных компостов.

Двойной суперфосфат представляет собой гранулированное минеральное фосфорное удобрение. Этот продукт получается в результате взаимодействия

апатитового концентрата с фосфорной кислотой, при этом он не содержит серы. Основной состав двойного суперфосфата включает 43% фосфора, из которых до 6,5% присутствует в форме свободной фосфорной кислоты. Данное удобрение может быть эффективно использовано на разнообразных типах почв, преимущественно для основного внесения, а также для подкормок. Оно проявляет особенно высокую эффективность на щелочных и нейтральных почвах. Дозировка применения двойного суперфосфата в сельском хозяйстве определяется с учетом содержания питательных элементов в почве и биологических характеристик возвращаемых культур.

Аммофос представляет собой азотно-фосфорное концентрированное гранулированное растворимое удобрение, основным компонентом которого является фосфорнокислый аммоний. Он содержит приблизительно 10–12% азота (N) и 52% фосфорной кислоты (P₂O₅). Структура аммофоса в основном состоит из моноаммонийфосфата (NH₄H₂PO₄) и частично из диаммонийфосфата ((NH₄)₂HPO₄). Процесс получения данного удобрения осуществляется путем нейтрализации фосфорной кислоты аммиаком по реакции: $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Аммофос выпускается в форме двух марок — «А» и «Б», и содержит от 9 до 11% N и от 42 до 50% P₂O₅, что указывает на чрезмерно широкий коэффициент соотношения N : P₂O₅ равный 1 : 4, то есть содержание азота в 4 раза меньше, чем фосфора. Это высококонцентрированное удобрение обеспечивает присутствие азота и фосфора в формах, которые легко усваиваются растениями. Один центнер аммофоса эквивалентен по питательной ценности не менее 2,5 центнеров простого суперфосфата и 0,35 центнера аммиачной селитры. Применение аммофоса возможно как непосредственно, так и в качестве припосевного (рядкового) удобрения для таких культур, как хлопчатник, картофель и зерновые.

Применение местного сырья для производства фосфорных удобрений существенно снижает затраты на логистику и приобретение продукции, что делает сельское хозяйство более устойчивым. Экологические преимущества включают снижение углеродного следа из-за уменьшения необходимости в транспортировке и рациональное использование местных ресурсов, способствующее охране окружающей среды.

Концентрированные фосфорные комплексные удобрения, разработанные на основе местного сырья, представляют собой эффективный инструмент для повышения продуктивности сельского хозяйства. Они способствуют не только экономии ресурсов, но и устойчивому развитию агрономического сектора. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к улучшению технологий производства удобрений, расширению ассортимента и повышению качества конечной продукции.

Настоящее направление требует активной поддержки со стороны государственных структур и научных учреждений, что позволит реализовать его потенциал в полной мере.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Артюшин А.М., Державин Л. М. Краткий справочник по удобрениям. 2 изд. — М.: Колос, 1984. 208 с
2. Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. и др. Методы анализа фосфатного сырья, Фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. М. Химия, 1975. 218 с.
3. Воробьев, Н. И., Технология фосфорных и комплексных удобрений : тексты лекций для студентов специальности 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» специализации 1-48 01 0101 «Технология минеральных удобрений, солей и щелочей» очной и заочной форм обучения / Н. И. Воробьев. – Минск : БГТУ, 2015. – 177 с.
4. Кодирова, Д. Т., Мирсалимова, С. Р., Умаралиева, М. Ж., Абидова, М. А., & Нурматова, З. Н. К. (2020). Изучение процесса получения азотно-фосфорных удобрений разложением кызылкумских фосфоритов азотной кислотой. Universum: технические науки, (3-2 (72)), 57-59.
5. Унанянц Т. П., Словарь-справочник по удобрениям, М., 1972