

ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ С ГУМАТАМИ НА ОСНОВЕ ВЕРХНЕКАМСКИХ ФОСФОРИТОВ

Е. Е. Татарина, Н. В. Сырчина

*Вятский государственный университет,
ElenaWisokoram@yandex.ru, nvms1956@mail.ru*

Фосфориты Вятско-Камского месторождения являются важнейшим полезным ископаемым Кировской области. Залежи фосфоритов сосредоточены на северо-востоке области в Верхнекамской районе. Общие запасы руды Вятско-Камского месторождения оцениваются в 2,1 млрд. т. Основной товарной продукцией, получаемой при переработке фосфоритов, является фосфоритная мука, используемая в сельском хозяйстве в качестве дешевого природного удобрения. Содержание фосфора (P_2O_5) в фосфоритной муке марки А достигает 23,5%, причем почти 80% фосфора находится в усвояемой форме[1]. Исследования показывают, что по ряду агрохимических показателей, фосфоритная мука превосходит такие фосфорные удобрения, как простой и

двойной суперфосфат, аммофос и его производные [2]. Под влиянием этого удобрения происходит снижение кислотности почвы и повышение содержания суммы поглощенных оснований [2]. Фосфоритная мука применяется на всех видах почв, имеющих низкое содержание подвижного фосфора, особенно эффективно ее действие на кислых почвах, где она действует и как химический мелиорант. Использование фосфоритов не оказывает отрицательного влияния на экологическое состояние окружающей среды и на качество сельскохозяйственной продукции. Внесение фосфоритной муки в почву способствует реабилитации земель, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами [3]. Несмотря на низкую стоимость и агрохимическую эффективность, использование этого удобрения в сельском хозяйстве остается на недостаточном уровне. Основная причина низкого спроса на фосфоритную муку обусловлена экономическими факторами: высокими расходами на фосфоритование, которые окупаются только в долгосрочной перспективе.

Повысить спрос на фосфоритную муку можно за счет разработки на ее основе комплексных удобрений, содержащих оптимальное соотношение действующих веществ.

Химический состав фосфоритной муки позволяет комбинировать ее с различными калийными и азотными удобрениями. Однако при подборе оптимального состава композиции необходимо использовать только такие компоненты, которые характеризуются высоким содержанием действующих веществ (ДВ). Это позволит снизить нагрузку комплексного удобрения балластными веществами. Кроме того, в состав удобрения необходимо включить компоненты – активаторы, способствующие переходу действующих веществ в доступную для растений форму.

Цель исследования состояла в разработке состава и технологии гранулирования комплексного органоминерального удобрения (ОМУ), подходящего для использования в условиях Кировской области.

Особенностью почв Кировской области является повышенная кислотность и низкое плодородие. Согласно результатам последнего цикла агрохимического обследования доля кислых почв в Кировской области составляет 74,6 %; 50 % пашни характеризуются низким содержанием гумуса; площадь пашни с низким содержанием калия достигает 24,5%, низким содержанием фосфора - 26,1% [4].

Подбор компонентов для включения в состав ОМУ осуществлялся согласно следующим принципам:

- высокое содержание действующих веществ, позволяющее в определенной степени компенсировать низкое содержание ДВ фосфоритной муки;
- доступность и низкая стоимость;
- максимальная безопасность для потребителей и экологическая безопасность;
- совместимость с другими компонентами;
- возможный синергический эффект (т.е. повышение агрохимической эффективности в композиции с другими компонентами).

Исходя из этих принципов, в состав ОМУ кроме фосфоритной муки были включены аммиачная селитра (источник азота), хлорид калия (источник калия) и торфогель (источник гуминовых веществ).

Все компоненты хорошо совместимы между собой и при внесении в почву способны проявлять синергический эффект. Например, физиологически кислые KCl и NH₄NO₃ способствуют переводу фосфоритов в более доступную для растений форму, а фосфоритная мука, содержащая 43% CaO, обеспечивает снижение кислотности почвенных растворов. Гуминовые вещества, содержащиеся в торфогеле, оказывают стимулирующее влияние на рост растений, усиливают ферментативный аппарат растительных клеток, улучшают структуру почвы, повышают миграционную способность питательных элементов [5, 6].

Общая характеристика, включаемых в состав ОМУ компонентов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Компоненты, включаемые в состав ОМУ

Компоненты	Производитель	Основное действующее вещество	Содержание основного действующего вещества
Фосфоритная мука марки А ГОСТ 5716-74	ООО «Верхнекамские удобрения»	P ₂ O ₅	23%
Электролитный хлорид калия (отход производства магния)	ОАО «Соликамский магниевый завод»	KCl	75%
Аммиачная селитра марки Б ГОСТ 2-2013	ОАО «Завод минеральных удобрений КЧХК»	N	34%
Торфогель	ООО «Техносорб»	Фульвокислоты	50 г/дм ³

Технология получения ОМУ включала следующие стадии: измельчение, просеивание и смешивание сухих компонентов; добавление в полученную смесь торфогеля; гранулирование; стабилизацию (высушивание) гранул.

Для измельчения компонентов использовалась лабораторная мельница, для смешивания – лабораторный роторный смеситель. Гранулирование производилось методом продавливания пастообразной композиции через металлическую сетку с размером ячеек 2x2 мм с последующим окатыванием гранул на металлическом поддоне в присутствии фосфоритной муки.

В таблицах 2 и 3 приведен состав сырья для производства ОМУ для весеннего и осеннего внесения в почву.

Кроме основных ДВ, в составе ОМУ будет содержаться 15% кальция.

С учетом кальция суммарное содержание ДВ в весеннем удобрении составит 52,5%.

Общая стоимость сырьевых компонентов для производства ОМУ составит 8–9 тыс. руб. за 1 т.

Таблица 2

Состав ОМУ для весеннего внесения в почву

№	Сырьевой компонент	Масса, кг	Содержание ДВ в ОМУ, %
1	Хлорид калия	128	9,5 (K ₂ O)
2	Фосфоритная мука марки А	328	9,5 (P ₂ O ₅)
3	Аммиачная селитра марки Б	528	18,5 (N)
4	Торфогель	16	800 г гуминовых веществ на 1 т ОМУ
Итого		1000	

Таблица 3

Состав ОМУ для весеннего внесения в почву

№	Сырьевой компонент	Масса, кг	Содержание ДВ в ОМУ, %
1	Хлорид калия	245,4	18,4 (K ₂ O)
2	Фосфоритная мука марки А	635	18,4 (P ₂ O ₅)
3	Аммиачная селитра марки Б	89	3,1 (N)
4	Торфогель	30,6	1530 г гуминовых веществ на 1 т ОМУ
Итого		1000	

Кроме основных ДВ, в составе ОМУ будет содержаться 27% кальция.

С учетом кальция суммарное содержание ДВ в осеннем удобрении составит 66,9%.

Общая стоимость сырьевых компонентов для производства ОМУ составит 4–4,5 тыс. руб. за 1 т.

Изучение влияния полученного удобрения на состав агрозема выполнялось в лабораторных условиях. Образцы агрозема (средний суглинок) отбирались с глубины от 5 до 15 см. В агрозем вносилось ОМУ для весеннего использования (100 мг на 1 кг почвы). Гранулы ОМУ измельчались и смешивались с агроземом с помощью роторного смесителя. Отбор проб для анализа проводился через 15 дней после начала эксперимента. В результате выполненных анализов установлено, что внесение ОМУ способствовало увеличению содержания азота в агроземе на 70%; фосфора – на 56%; калия – на 40%; рН_{сол} изменился с 6,2 до 6,5.

Верхнекамская фосфоритная мука марки А может быть использована для производства комплексных гранулированных органоминеральных удобрений обогащенных гуматами. В качестве источника гуматов может быть использован препарат полученный методом кавитационной обработки торфа – торфогель. Включение в состав ОМУ гуминовых компонентов позволяет повысить эффективность удобрения.

Содержание основных действующих веществ (NPK) в ОМУ можно варьировать в широких пределах в зависимости от назначения удобрения.

Благодаря высокому содержанию кальция и фосфоритов применение ОМУ особенно эффективно на кислых почвах.

Организация цеха по производству ОМУ на основе Верхнекамских фосфоритов позволит улучшить снабжение региональных сельхозпроизводителей эффективными и доступными по цене удобрениями.

Литература

1. Фосфоритная мука [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fosmuka.com/blank-1> (Дата обращения 3.03.2017).
2. Саматов Б. К. Агрохимическая оценка почв Ульяновской области и эффективности местных фосфоритов: Дис. ... канд. с.-х наук. Ульяновск, 2004. 192 с.
3. Дышко В. Н. Формирование оптимального фосфатного режима почв и продуктивность севооборотов при использовании фосфоритов различных месторождений: Дис. ... д-ра с.-х. наук. Смоленск, 2005. 283 с.
4. Молодкин В. Н. Плодородие пахотных почв Кировской области // Земледелие. 2016. № 8. С. 16–18.
5. Корсаков, К. В. Повышение окупаемости минеральных удобрений при использовании препаратов на основе гуминовых кислот / К. В. Корсаков, В. В. Пронько // Плодородие. 2013. № 2. С. 18–20.
6. Маркина Е. О., Григорьев В. В., Сырчина Н. В. Влияние различных добавок на подвижность тяжелых металлов в почвах // Экология родного края: проблемы и пути решения: Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Кн. 2. Киров, 2016. С. 87–90.