

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева – Satbayev University

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ НИЗКОСОРТНЫХ ФОСФОРИТОВ КАРАТАУ ПРИ КОМПОСТИРОВАНИИ ИХ С ГУМУС СОДЕРЖАЩИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ УГЛЕДОБЫЧИ

**Аннотация:** В статье были изучены химические и минералогические составы фосфорита Карагатай, месторождения Коксу. Также были представлены экспериментальные исследования компостирования фосфоритов Карагатай с гумус содержащими органическими отходами (бурый уголь, навоз и органические добавки). Получен комплексное органоминеральное удобрение и определен оптимальный режим, время компостирования.

**Ключевые слова:** компостирование, гумус, гуминовые кислоты, комплексное удобрение.

Использование химических удобрений как суперфосфат, селитра, аммофос и тд. увеличивает урожайность, при этом можно заметить ухудшения агротехнических свойств почвы, низкую микробиологическую активность, низкое содержание гумуса и нарушения баланса питательных веществ в ней. На сегодняшний день в сельском хозяйстве чаще всего используют фосфорные удобрения на основе фосфоритов бассейна Карагатай. Для улучшения плодородия почвы, полноценного усвоения питательных веществ растениями, предотвращения потери фосфатов и нитратов промывными водами, необходимо внести в почву минеральные удобрения в комплексе с органическими удобрениями. Применение таких удобрений обогащает почву перегноем и уменьшается кислотность почвы, усиливаются деятельность микрофлоры, повышаются водно-физические свойства почвы[1-3]. И одним из таких органических добавок могут служить бурый уголь с содержанием гуминовых веществ до 40%. В Казахстане запасов бурого угля для получения гуминовых удобрений достаточно. Также необходимо изучить процессы взаимодействия гуминовых веществ с компонентами фосфатов, разложение фосфатов и перевод  $P_2O_5$  в усвояемую форму компостированием с добавлением растворов ферментированного брожения остатков растений. В этой связи разработка гибкой и экономически выгодной технологии компостирования с целью получения комплексного органоминерального удобрения на основе из бурых углей, низкосортных фосфоритов Карагатай является актуальней задачей[4-5].

Существует много вариантов технологий производства компостов. Все они сводятся к следующим основным этапам [6]:

1. Измельчение сырья;
2. Внесение органических компонентов обогащенных комплексом непатогенных микроорганизмов (микробиологической закваски);
3. Внесение минеральных компонентов;
4. Отсыпка в штабеля;
5. Компостирование в течение 36 месяцев с периодическим перемешиванием;
6. Отгрузка готового компоста органоминерального удобрения.

**Целью работы** является получения комплексного органоминерального удобрений при компостировании фосфорита Карагатай с гумус содержащими органическими отходами угля.

В начальном этапе были изучены химические и минералогические составы фосфорита Карагатай и исходных веществ. Исследовано Карагатайское фосфатное сырье из месторождения Коксу и был изучен его химический и минералогический состав. В таблице 1 показан химический состав фосфорита Карагатай из месторождение Коксу. Приведенные данные свидетельствует, что фосфорит представляет собой кремнистый тип фосфатного сырья с повышенным содержанием  $\text{SiO}_2$ .

Таблица 1 - Химический состав фосфорита Карагатай

№	Содержание компонентов, масс.%							
	MgO	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	F	$\text{H}_2\text{O}$	CaO	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$
Карагатай	0.97	0.95	28.3	2.79	5,58	35.72	0.91	21.3 9

Элементный анализ состава фосфорита показал, что в исследуемых образцах присутствуют в основном фтор, натрий, магний, алюминий, кремний, фосфор, сера, калий, кальций и железа.

Комплексный органоминеральный компост приготовили по следующей методике: В качестве исходного компонента использовались: низкосортный фосфорит Карагатай(60%), угольная мелочь (30%), навоз и экстракт растительных остатков с ферментами (10%). Измельченные компоненты подвергаются смешиванию. Для эффективного компостирования, помимо исходных компонентов, требуется присутствие воды, бактерий и кислорода.

На процесс компостирование также влияет температура, влажность, и перемешивание. Оптимальной температурой проведения процесса компостирования 28-40°C.

В составе фосфорита Карагатай  $\text{P}_2\text{O}_5$  встречается в виде нерастворимых фосфатов фторапатита и гидроксилапатита. При компостировании фосфаты разлогаются и переходит в усвояемую растениями форму. При недостаточном увлажнении компонентов замедляет процесс разложения, а при чрезмерном увлажнении компоненты слёживаются. Поэтому, влажность должна быть в пределах 50-60%. Уровень pH составляет от 5,7 до 6,5, что позволяет не проводить дополнительных мероприятий по регулированию кислотности. При увеличении pH среды, гумусовые кислоты переходят в растворимые гуматы.

Время компостирования от 2 до 5 недель. Таким образом, были установлены оптимальные параметры компостирования: температура смеси 28 – 40 °C, влажность 60%, регулярное перемешивание субстрата для его аэрации, pH 6,5., продолжительность компостирования 1-1,5 месяца.

Результаты анализов компостов, приготовленных по приведенной методике на основе фосфоритов Карагатай, бурых углей и ферментированной закваской непатогенными микроорганизмами экстракт растительных остатков показали, что с увеличением продолжительности компостирования во всех соотношениях увеличивается образование гуминовых веществ и подвижных форм фосфора.

Таким образом, путем компостирования низкосортных фосфоритов с бурыми углами можно получить высокоэффективные органоминеральные удобрения с содержанием комплекс питательных и доступных для растений элементов.

### Список литературы

1. Ахметова С.О., Ажиметова А.Б. Инков А.М., Менлибаев А. Кинетика разложения низкокачественных фосфоритов Карагатай при переработке фосфорнокислотным циклическим способом\\Наука и образование Южного Казахстана.-г.Шымкент, 2001.,№23.-С.35-38.

2. Переработка фосфоритов Караганда.//Под ред. Позина М.Е. и др.-Л.: Химия,1975.-272с
3. 04.23-19Л.170П. Органоминеральные удобрения и способ их получения. Заявка 2843388  
Франция, МПК C05 G 1/00, C 05 G 3/00. Silvestri Robert, Bommelaer Jean.№ 0211335.  
Заявл. 12.09.2002; Опубл. 13.02.2004
4. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основные процессы технологии минеральных удобрений.-  
М.: Химия, 1990.304с
5. 04.23-19Л.170П. Органоминеральные удобрения и способ их получения. Заявка 2843388  
Франция, МПК C05 G 1/00, C 05 G 3/00. Silvestri Robert, Bommelaer Jean.№ 0211335.  
Заявл. 12.09.2002; Опубл. 13.02.2004.
6. 04.05-19Л.116. Комплексное гумино-минеральное удобрение (КГМУ)//Воробьев Я.А.,  
Лапшин Н.Н., Курылов А.Ю., Мишанов А.А. Опубл. Изд-во Новомоск. Ин-та РХТУ.  
2003,с 168-169.Рус