

АННОТАЦИЯ

На диссертацию Бостубаевой Макпал Булатовны по теме «Разработка микробиологической технологии переработки иловых осадков в органическое удобрение» на соискание степени доктора философии (PhD) в рамках ОП 8D08103 «Научные основы питания растений и применения удобрений»

Актуальность темы. Проблема утилизации осадков сточных вод актуальна для всех городов мира. Накопление иловых осадков на полигонах является одной из главных экологических проблем.

Анализ современной ситуации по переработке осадков сточных вод в городах Астана и Алматы показал, отсутствие эффективной технологии утилизации осадков сточных вод, и несомненно, что хранение осадков на полигонах представляет собой биологическую и токсикологическую угрозу для людей. В Казахстане проблема переработки сточных вод является актуальной и если не внедрить технологию переработки, эта проблема может привести к экологической катастрофе в ближайшем будущем. Растущая урбанизация требует увеличения мощностей водоснабжения и канализации. При сохранении этой тенденции, образуются еще большие массы осадков сточных вод.

Иловые осадки часто утилизируют путем сброса в водоемы, захоронением на иловых площадках или сжиганием. Однако из-за экологической опасности этих методов ведутся работы по разработке технологий, позволяющих использовать иловые осадки в производстве строительных материалов, биотоплива, активированного угля, электроэнергии, удобрений. В иловом осадке содержится большое количество фосфора и азота, что является основным условием возможности использования его в качестве органического удобрения. В его состав входят вода, органические вещества и минеральные питательные вещества. В сухом веществе иловых осадков содержится 25–35 % углерода, 4–5 % азота, 2–3 % фосфора, калия, микроэлементов.

В настоящее время широко используемые технологии переработки иловых осадков включают аэробное/анаэробное сбраживание, сжигание, пиролиз и газификацию. В большинстве стран-членов Европейского Союза существует практика сжигания иловых осадков. Сжигание уменьшает объем осадка на 90%. Остатки золы используются для производства строительных материалов. Тепло, выделяющееся при сгорании, производит пар, который затем преобразуется в энергию паровыми турбинами. Высокое содержание фосфора в угле и золе и низкое содержание тяжелых металлов делают его потенциальным источником фосфорных удобрений для сельского хозяйства. Но к числу недостатков этого метода можно отнести высокую стоимость технологии сжигания, большое количество выбросов парниковых газов.

В странах СНГ широко распространено длительное накопление иловых осадков на специальных площадках и полигонах. Использование этого метода

обращения с отходами связано с его низкими капитальными затратами. Однако этот метод ограничен возможностями хранилищ, не отвечает требованиям экологической безопасности, увеличивает риск негативного воздействия на окружающую среду, приводит к необратимой потере энергоресурсного потенциала иловых осадков.

Однако из-за наличия в иловых осадках тяжелых металлов, болезнетворных микроорганизмов, пестицидов и других токсичных веществ необходимо учитывать риск загрязнения окружающей среды при использовании его в качестве удобрения. Без переработки осадки сточных вод непригодны для непосредственного использования в почву, относятся к 4 классу опасности и являются источником неприятного запаха.

Одним из экологически чистых решений по переработке илового осадка является хранение осадка вместе с другими органическими отходами. Компост содержит множество микроорганизмов, способных расщеплять природные биополимеры, такие как белки, лигнин и целлюлозу и другие органические молекулы. Компостирование осадка позволяет уменьшить его объем, причем этот технологический процесс не связан с выбросами вредных веществ по сравнению со сжиганием и является экологически чистым. В процессе добычи ил претерпевает физические и химические изменения и становится обеззараженным, обогащенным, стабильным продуктом.

В связи с указанными проблемами разработка биопрепаратов на основе микроорганизмов, выделенных из иловых осадков, для их эффективной переработки в органическое удобрение, устранения неприятных запахов и дальнейшего использования в агроландшафтном земледелии является актуальной задачей.

Степень изученности темы исследования.

Изучением проблемы переработки иловых осадков в органическое удобрение в Казахстане занимались ученые: О.А.Петров (2013), К.Т.Оспанова (2015), М.С.Дуамбеков (2018), Е.Ж.Хасенова (2020), З.Х.Кунашева (2023). Однако в этих исследованиях недостаточно данных об изменении химических свойств и микробиологических показателей иловых осадков в период компостирования. Кроме того, отсутствуют исследования по использованию иловых осадков в качестве удобрения при выращивании декоративных растений. В связи с этим степень изученности данной темы считается низкой, а ее актуальность возрастает.

Цель и задачи исследования:

Цель работы: Разработать микробиологическую технологию переработки иловых осадков в органическое удобрение.

В соответствии с целью исследования выдвигаются следующие задачи:

1. Исследование физико-химических свойств и состава тяжелых металлов, определение микробиологического состава иловых осадков ГКП «Астана Су Арнасы».

2. Изучение ростостимулирующих свойств различных концентраций водной вытяжки иловых осадков по отношению к тест-культурам.

3. Выделение микроорганизмов из иловых осадков, изучение их биологических особенностей и создание консорциумов на основе эффективных микроорганизмов.

4. Разработка регламента производства биопрепаратов на основе микроорганизмов, используемых при переработке иловых осадков в органическое удобрение.

5. Разработка технологии компостирования иловых осадков с использованием новых биопрепаратов: изучение температурного режима, определение pH, влажности, химического состава компоста.

6. Применение органических удобрений на основе иловых осадков, в агроландшафтном земледелии и изучение его влияния на химический состав почвы.

7. Оценка потенциального рынка использования органических удобрений на основе иловых осадков.

Объекты исследования: иловые осадки, штаммы микроорганизмов, биопрепарат, газон, амарант.

Методы исследования: в ходе исследования использовались лабораторные, полевые и математические методы.

Научная новизна. Впервые в стране разработана эффективная микробиологическая технология переработки иловых осадков в органические удобрения. В ходе научно-исследовательской работы отобраны эффективные штаммы азотфиксирующих, целлюлозоразрушающих и ростостимулирующих высокоактивных микроорганизмов для переработки осадков в органическое удобрение. Для компостирования иловых осадков были созданы и испытаны два разных консорциума на основе эффективных штаммов микроорганизмов. Впервые рассмотрены возможности использования удобрений, полученных из илового осадка для газонных растений и декоративного амаранта.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований: Из иловых осадков выделены новые штаммы микроорганизмов, тщательно изучены их биологические особенности и выделены эффективные штаммы микроорганизмов. Из выделенных эффективных микроорганизмов созданы два биопрепарата, которые были использованы для компостирования иловых осадков в промышленных условиях. Разработанная в ходе исследования технология утилизации может быть использована в коммунальных хозяйствах и на предприятиях, занимающихся производством иловых осадков. Результаты исследований по использованию иловых осадков в агроландшафтном земледелии важны для предпринимателей, работающих в сфере садоводства и озеленения.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Из состава иловых осадков выделены новые штаммы микроорганизмов и изучены их биологические особенности, отобраны и идентифицированы эффективные микроорганизмы.

- Изучена эффективность использования биологических препаратов микробного происхождения для компостирования иловых осадков.

- Рассмотрено влияние применения органических удобрений из илового осадка на плодородие почвы и биомассу растений.

- Оценен потенциальный рынок использования органических удобрений.

Апробация результатов диссертации. Основные результаты научно-исследовательской работы обсуждались на следующих международных конференциях: «Academics and Science Reviews Materials» (Международная научно-практическая конференция. Хельсинки, Финляндия, 2022 г.), «Адаптация растениеводства к условиям глобального изменения климата: проблемы и решения» (Международная научно-практическая конференция, г. Алмалыбак, 2022 г.), «Сейфуллинские чтения-18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации» (Международная научно-практическая конференция, г. Астана, 2022 г.), «Сейфуллинские чтения – 19», посвященные 110-летию М.А. Гендельмана (Международная научно-практическая конференция, Астана, 2023 г.).

Научные публикации.

Основные результаты диссертации представлены в 12 публикациях, в том числе 2 статьи в Eurasian Journal of soil science (перцентиль - 48%), Caspian Journal of Environmental Sciences (перцентиль - 44%), включенных в международную базу данных Scopus, 3 статьи опубликованы в изданиях, представленных ККСОН, 1 статья включена в базу данных РИНЦ, опубликовано 4 статьи в сборнике международных конференций. Выдано разрешение на патент на полезную модель Республики Казахстан и опубликована 1 практическая рекомендация.

Связь диссертации с государственными программами.

Диссертационная работа выполнялась в рамках грантового финансирования научных и (или) научно-технических проектов на 2022-2024 годы, в соответствии с договором № 250/30-22-24 от 18 октября 2022 года AP14871144 «Разработка технологии переработки иловых осадков и «зеленых» отходов городских насаждений в органическое удобрение с применением отечественных биопрепаратов».

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений. Количество использованной литературы – 299, в том числе 140 – на иностранном языке. В диссертации 141 страница, 44 таблицы, 17 рисунков.

Сведения о документе

Тип документа	Внутренний документ		
Номер и дата документа	ПР-0 от 25.04.2024		
Ссылка на документ	https://katru.workspace.kz/storage/document_attachments/1hc4esHgZK3mcjCbrlOXhFhiSYAxQ68Pb2RT0HWk.pdf		
Отправитель	НАО "Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина" Байтеленова А. А (Заведующий)		
Лист согласования			
ФИО	Дата и время	Результат	ЭЦП
Шаймерденова Алия Какымовна	-	Очередь не наступила	
Хусаинова Жибек Сеитовна	-	Очередь не наступила	
Лист подписания			
Сыргалиев Ержан Омирханович	-	Очередь не наступила	
Лист регистрации			
Лист отправки			



2003 жылғы 7 қаңтардағы № 370-ІІ «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба» туралы ҚР Заңының 7-бабы 1 тармағына сәйкес қол қоюға өкілеттігі бар адамның электрондық цифрлық қолтаңбасы арқылы куәландырылған. Осы құжат қағаз жеткізгіштегі қол қойылған құжатпен бірдей.

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года № 370-ІІ «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.