

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности
6D060600 – «Химия»

Абильмажиновой Дидар Заманбековны

«Извлечение гуминовых кислот из бурых углей и пелоидов и их применения в практике»

Общая характеристика работы. Диссертационная работа посвящена изучению выделения гуминовых кислот из бурого угля «Ой-Карагай» и низкоминерализованной иловой сульфидной грязи (пелоид) «Тузколь», их характеристик и физико-химических свойств, антиоксидантной, биологической активности и практического применения.

Актуальность исследовательской работы. В Казахстане имеются значительные запасы бурого угля и низкоминерализованной иловой сульфидной грязи. Использование угля в качестве топлива неэффективно из-за его низкой калорийности, большого выброса углекислого газа, образования значительного объема золоотходов. Однако в их состав входят уникальные природные органические вещества – гуминовые кислоты (ГК). В настоящее время исследования по выделению биологически активных компонентов из угля и пелоида и созданию на их основе лекарственных средств и препаратов являются особенно важным и актуальным.

Лечебная эффективность грязи обусловлена термическими, механическими, химическими и биологическими факторами. В зависимости от физико-химического состава лечебной грязи биологическая реакционная способность каждого из них различна. В литературе есть множество исследований, посвященных рассмотрению состава лечебных грязей, но они характеризуют только минеральную составляющую грязи и вовсе не рассматривают функциональную способность органического компонента. Поэтому недостаточное изучение органического состава пелоидов приводит к недооценке механизма их воздействия на организм. В связи с этим тема диссертационной работы является актуальной.

Изучение антиоксидантной активности гуминовых кислот из различных литературных источников является актуальной проблемой на сегодняшний день. Окислительно-восстановительные свойства гуминовых кислот, выделяемых из почвы и торфа, определяются под влиянием различных химических и физико-химических факторов. Однако окислительно-восстановительные свойства гуминовых кислот пелоидов до конца не изучены. Эти вещества обладают большей биологической и лечебной активностью по сравнению с аналогичными веществами из других литературных источников (кеонардит, уголь и др.).

Если несколько лет назад гуминовые кислоты применялись в основном в сельском хозяйстве и животноводстве, то в настоящее время их применение востребовано в фармацевтической промышленности. Изучение их физико-химических и фармакологических свойств повышает эффективность и доступность

пелоидотерапии для больных и дозирует лечение. Пелоидные препараты легко упаковывать и транспортировать в коробке, для их хранения не требуются специальные условия. Грязь (отходы), использованное в местах обработки грязи, уничтожается, но в нем остаются ценные вещества. Активные компоненты, выделенные из этих отходов, могут быть использованы для дальнейшего выделения гуминовых кислот и получения пелоидных препаратов.

Казахстанский рынок лекарств полон антиоксидантных препаратов из-за рубежа, что отражается в их цене, которую они платят потребителю. Стране необходимо производить конкурентоспособные отечественные лекарства. В связи с этим исследования по разработке инновационных препаратов на основе гуминовых веществ пелоидов являются особенно важным и актуальным.

Цель диссертационной работы. Выделение гуминовых кислот из бурого угля «Ой-Карагай» и пелоида «Тузколь», изучение их характеристик и практического применения.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1 Определение исходных физико-химических, технических свойств бурого угля «Ой-Карагай» и низкоминерализованной иловой сульфидной грязи (пелоида) «Тузколь» и выделение из них гуминовых кислот;

2 Исследование структурных компонентов ГК, выделенных из бурого угля и пелоида методами физико-химического анализа (ультрафиолетовая-, инфракрасная спектроскопии, сканирующая электронная микроскопия, ядерно-магнитный резонанс, электронный парамагнитный резонанс, элементный анализ);

3 Исследование антиоксидантной активности ГК полученных из бурого угля и пелоида амперометрическим методом;

4 Исследование практического применения ГК полученных из бурого угля и пелоида (определение биологической активности).

Объекты исследования. Уголь месторождения «Ой-Карагай», низкоминерализованные иловые сульфидные грязи (пелоиды) месторождения «Тузколь» и выделенные из них гуминовые кислоты.

Методы исследования. В работе использованы методы ИК-, УВ-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии, элементного анализа, ядерно-магнитного резонанса, электронного парамагнитного резонанса, амперометрий.

Взаимосвязь темы с научно-исследовательскими работами и различными государственными программами.

Диссертационная работа выполнена по проектам НИР НИИ Новых химических технологий и материалов НАО КазНУ им. аль-Фараби по следующим темам: «Разработка научно обоснованной технологии получения антиоксидантов природного происхождения из низкоминерализованных иловых сульфидных грязей месторождения Тузколь и углей месторождения Киякты» (AP09258741, 2021-2023гг.), «Разработка технологии получения и использования специфических органических веществ углей и горючих сланцев РК, как источника катализаторов и антиоксидантов природного происхождения» (AP09057905, 2021-2023гг.) и научные работы проводились на кафедре химии Казахского национального женского педагогического университета.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Свойства гуминовой кислоты биологической активности позволяет использовать ее в качестве биологического стимулятора роста растений и культур в сельском хозяйстве.

Данные об антиоксидантной активности гуминовых кислот являются основой для разработки алгоритма рациональной пелоидотерапии с точки зрения доказательной медицины.

Состав, структурная организация, а также количественные характеристики и естественная доступность антиоксидантной активности пелоидной гуминовой кислоты делают их необходимой основой для разработки стандартизированных веществ и препаратов в медицине и фармацевтической практике. Внедрение полученных результатов позволит создать новый класс препаратов с гармоничным эффектом на основе экологически чистых природных веществ с доступной сырьевой базой. Преимуществом применения пелоидных препаратов является снижение противопоказаний и возможность применения лечебного фактора за пределами санаторно-курортных зон.

Научная новизна исследования:

1. Впервые разработана новая методика выделения гуминовых кислот из пелоида «Тузколь» и на основании полученных результатов выпущено 1 методическое указание (ISBN 978-601-04-6240-3).

2. Впервые выявлена природа парамагнитных центров, определяющих высокую реакционную способность молекулы гуминовых кислот полученные из пелоида Тузколь.

3. Впервые с помощью амперометрического метода была определена антиоксидантная активность гуминовых кислот, выделенные из бурого угля и пелоида, что открывает перспективы ее использования в фармацевтической промышленности, и уточнено, что они обладают высокой реакционной способностью. Точность полученных результатов по антиоксидантной активности подтверждена актом испытаний в Научно-исследовательском центре «Оценки качества и безопасности пищевой продукции» Алматинского технологического университета.

4. Впервые определены свойства биологической активности гуминовой кислоты, выделенные из бурого угля, и по полученным результатам получен акт внедрения в производство РГП «Институт биологии и биотехнологии растений» Комитета науки МНВО РК, а также патент на полезную модель РК (№8559).

Достоверность и обоснованность полученных результатов осуществлялись путем применения современных методов физико-химического анализа и проведения оценки по методу статистической обработки данных эксперимента. Установки и материалы, находящиеся в процессе исследования, удовлетворяют требованиям в соответствии с нормотехническими документами.

Апробация диссертационной работы. Основные выводы по теме диссертации представлены в докладах, представленных на международных конференциях и форумах: Международная конференция «Современные направления развития образования и науки в области химии, биологии, экологии и географии» (Алматы, 2017 г.), Международная конференция студентов и молодых ученых «Фараби элемеі» (Алматы, 2018 г.), V Международная Фараби окулары, 4-я Международная

Российско-казахстанская международная научно-практическая конференция «Химическая технология функциональных материалов» (г. Алматы, 2018 г.), Международная конференция студентов и молодых ученых «Фараби элімі» (г. Алматы, 2019 г.), Материалы X Международного Биримжановского конгресса по химии и химической технологии (Алматы, 2019 г.), XI Международного Биримжановского конгресса по химии и химической технологии (Алматы, 2021 г.), Международной научно-практической онлайн-конференция (Алматы, 2021 г.), По случаю дня рождения Д.И. Менделеева состоялась традиционная 8-я Республиканская научно-практическая конференция «Современные достижения естествознания, актуальные проблемы образования» (г. Алматы, 2022 г.), Международная конференция студентов и молодых ученых «Фараби элімі» (Алматы, 2023 г.), Российско-Казахстанская международная конференция (Новосибирск, 2023г.).

Публикации. Всего по теме диссертационной работы опубликовано 21 научной работы, из них 1 статья в журнале входящий в базу данных Scopus - Engineered Science (Q1, Perc.98%), 1 статья в журнале входящий в базу данных Web of Science и Scopus - Solid Fuel Chemistry, Vol 56, No. 6, P. 471-477, 2022 (Q4, Perc.24%), 3 статьи в научных изданиях, входящих в перечень Комитета по контролю в сфере образования и науки МНВО РК - Chemical Journal of Kazakhstan. No.3, p. 200-206, 2019, New of the Academy of Sciences of the RK., No.3 (435), p. 32-37, 2019, New of the Academy of Sciences of the RK., No. 3 (447), P. 48-53, 2021 (Web of Science), 1 статья в журнале, вошедшем в российскую базу научных индексов - XI Международный Российско-Казахстанский симпозиум «Углекислотная химия и экология Кузбасса», Кемерово, 4-6 июля, с. 28, 2022, 1 методическое пособие (ISBN 978-601-04-6240-3), 1 патент РК на полезную модель (Патент РК № 8559) а так же опубликовано 13 статей в сборнике международных и зарубежных конференций.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 3 частей и заключения. Объем диссертационной работы 112 страниц и в ходе его выполнения были использованы 185 источников. Работа иллюстрирована 17 таблицами и 44 рисунками.