

REVIEW

by scientific consultant for the thesis of PhD-doctoral student **Tastambek Kuanysh** on the topic: "Microbiological aspects of obtaining energy-efficient fuel based on brown coals", presented for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty "6D060700 - Biology"

Kazakhstan is in the top 10 countries with the largest coal deposits in the world. Of these, 62% are brown coals. All over the world brown coals are characterized by low calorific values, high humidity, low carbon and hydrogen content, high oxygen content, and a large amount of volatile substances. In addition, since they are not mechanically strong enough, they quickly lose moisture in air, crush and turn into detrital, loose rocks.

Brown coals are considered not only as an important energy source, but also as a valuable raw material for the processing of industrial and household products. Lignites of the B2-B3 group are of particular interest in the development of precursors for the production of aggregate types of coal fuels, due to the constant growth of their production.

The intensity of their use is determined by the fact that they are mainly mined open-cut, i.e. the cheapest way. However, these coals are characterized by a high ash and moisture content, possess lower calorific value, are quickly destroyed during storage and cannot be transported. Expansion of the possibilities of using and increasing the volume of transportation of brown coals can be achieved by modifying the properties of these coals by the method of biotechnological refinement, **in particular, by briquetting.**

Substances produced by microorganisms, including oxidative and hydrolytic enzymes, alkaline metabolites and natural chelates, have a significant impact on the implementation of the process of biomodification of the organic and mineral composition of fossil coals.

The technology for producing smokeless solid fuel from brown coals of various classes has not received industrial implementation due to the lack of a high-quality binder for briquetting, as well as high ash content and low heat of combustion. In connection with these circumstances, the development of a technology for producing briquetted smokeless fuel from brown coal **is relevant.** Considering that in Kazakhstan a significant part of the population lives in settlements and villages, the problem of producing environmentally friendly and safe fuel briquettes for public utilities acquires a broad energy and environmental meaning. Since solid fuel is an environmentally friendly product and burns almost smokelessly, it is ideal for heating various premises, including production and service areas (greenhouses, hotbeds, tents, saunas, swimming pools, vegetable pits, insulated soils, etc.).

Prof. Dr. Ilya Digel

FH Aachen
Campus Jülich
Institut für Bioengineering
Cell- & Microbiology
Heinrich-Mussmann-Straße 1
D 52428 Jülich

www.fh-aachen.de

www.fh-aachen.de/zmb.html

T +49. 241. 6009 53862

F +49. 241. 6009 53199

Digel@fh-aachen.de

Fachbereich

Medizinische Technik und
Technomathematik

Bankverbindung

Sparkasse Aachen
BLZ 390 500 00
Konto-Nr. 207 27

Datum

14.10.2021

The dissertation on the topic "Microbiological aspects of obtaining energy-efficient fuel based on brown coal" has scientific novelty, significance and great practical importance throughout the world. It is also very applicable and of strategic importance for the Republic of Kazakhstan, since it will allow more efficient use of the lignite mined in the country. One of the directions of scientific, technical and energy progress in the production of household and industrial fuels is the production of smokeless solid fuels based on briquettes. Such production is not developed in many countries of the world, including Kazakhstan.

The technological and scientific focus in the work mainly lays on isolating and studying microorganisms capable of producing biosolubilization products. The new technology should use surfactant-synthesizing microorganisms to convert toxic coal waste into broad spectrum of valuable products. The main scientific goal of the dissertation is the creation of solid biological fundamentals and development of methods for obtaining smokeless fuel from brown coals of Kazakhstan using biosurfactants.

The dissertation explores a new scientific or methodological problem area. The level of research carried out within the framework of the dissertation meets international standards. There is a high potential for a commercialization of the proposed ideas and methods. Both the developed technology and its final product (smokeless briquetted fuel) can be successfully marketed in many countries of the world. The dissertation is markedly interdisciplinary in that it includes many different subjects or areas of expertise. These are mainly biology, biotechnology, microbiology, biochemistry and mining.

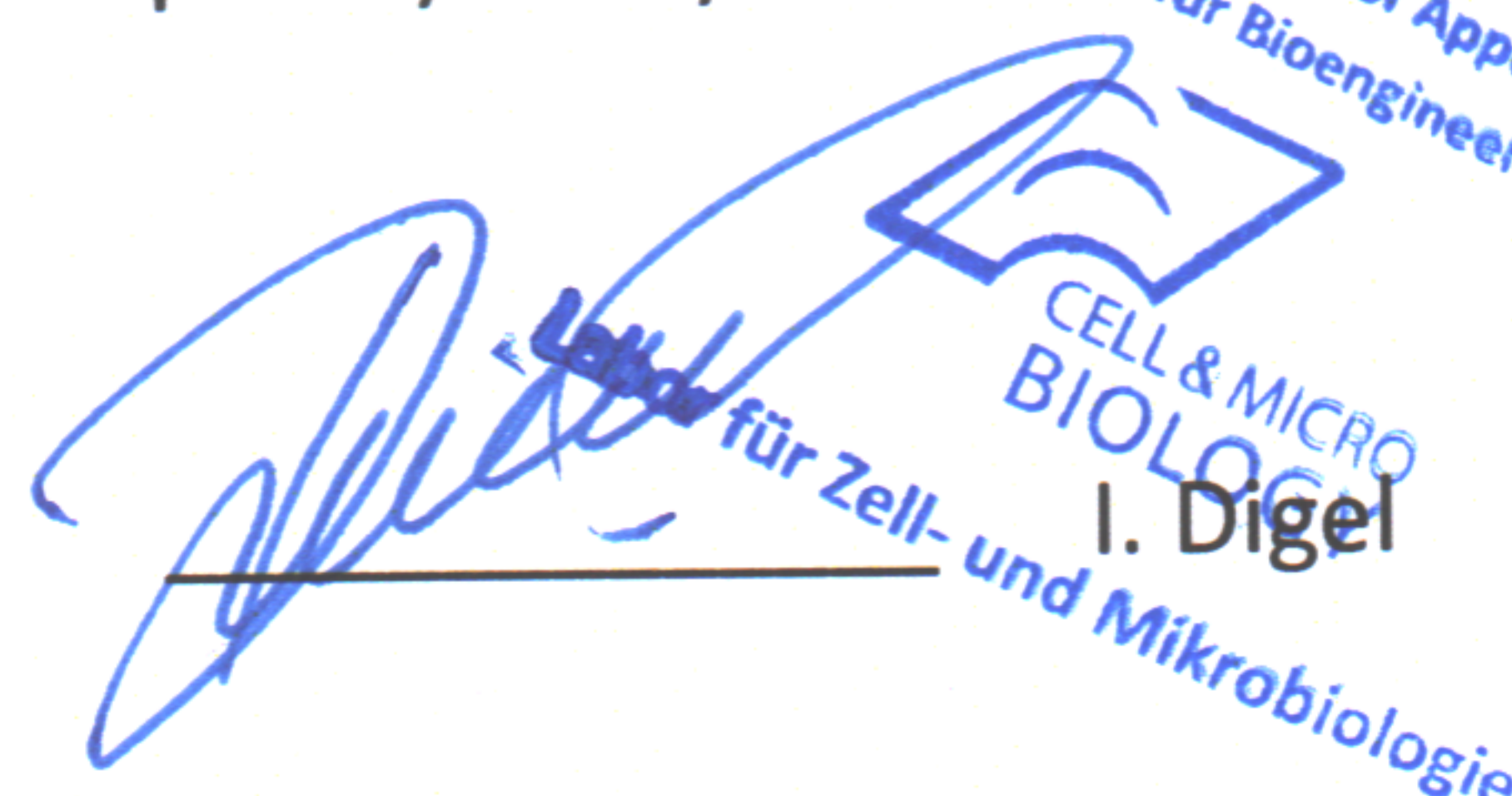
All the tasks set by the candidate have been successfully completed. The results obtained are presented in 30 scientific works, including 3 articles published in journals indexed by WoS/Scopus, which indicates the high scientific significance of the dissertation work.

Mr. Tastambek has successfully studied all the necessary theoretical, practical concepts. A talented young researcher, he continues to build on his success in his still young career. He was very interested and dedicated to his work. Perfectly wielding a large arsenal of modern microbiological methods, he, step by step, solved all the tasks set in the course of the dissertation work. He is constantly improving his knowledge in the field of microbiology and physical chemistry. Undoubtedly, by now he has become an expert in many aspects of biogeology.

Mr. Tastambek is always punctual, hardworking and fully satisfied with the tasks set. Particularly noteworthy is his consistently friendly and polite appearance and behavior towards superiors and colleagues.

Based on the foregoing, I believe that the thesis under consideration meets all the requirements for a PhD doctoral dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD). This dissertation is completely ready for defense.

PhD, professor at the University of
FH Aachen Applied Sciences


FH Aachen University of Applied Sciences
Institute for Bioengineering
CELL & MICRO
BIOLOGIE
I. Digel
Lehrstuhl für Zell- und Mikrobiologie

Логотип: CELL&MICRO BIOLOGY (КЛЕТОЧНАЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ)

Профессор, Доктор И. Дигель / Ахенский университет прикладных наук / Юлих / Генрих-Муссман-Штрассе.1 / D 52428 Юлих

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию аспиранта-докторанта Тастамбек Куаныша на тему: "Микробиологические аспекты получения энергоэффективного топлива на основе бурых углей", представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности "6D060700 - Биология"

Казахстан входит в десятку стран с самыми крупными угольными месторождениями в мире. Из них 62% составляют бурые угли. Во всем мире бурые угли характеризуются низкой теплотворной способностью, высокой влажностью, низким содержанием углерода и водорода, высоким содержанием кислорода и большим количеством летучих веществ. Кроме того, поскольку они недостаточно прочны механически, они быстро теряют влагу в воздухе, дробятся и превращаются в обломочные рыхлые породы.

Бурые угли рассматриваются не только как важный источник энергии, но и как ценное сырье для переработки промышленной и бытовой продукции. Бурые угли группы В2-В3 представляют особый интерес для разработки прекурсоров для производства агрегатных видов угольного топлива, в связи с постоянным ростом их добычи.

Интенсивность их использования определяется тем, что в основном они добываются открытым способом, т.е. самым дешевым. Однако эти угли характеризуются высокой зольностью и влажностью, обладают меньшей теплотворной способностью, быстро разрушаются при хранении и не поддаются транспортировке. Расширение возможностей использования и увеличение объемов транспортировки бурых углей может быть достигнуто путем модификации свойств этих углей методом биотехнологического облагораживания, в частности, брикетированием.

Вещества, продуцируемые микроорганизмами, включая окислительные и гидролитические ферменты, щелочные метаболиты и природные хелаты, оказывают значительное влияние на реализацию процесса биомодификации органического и минерального состава ископаемых углей.

Технология получения бездымного твердого топлива из бурых углей различных классов не получила промышленного внедрения из-за отсутствия качественного связующего для брикетирования, а также высокой зольности и низкой теплоты сгорания. В связи с этими обстоятельствами разработка технологии получения брикетированного бездымного топлива из бурых углей является актуальной. Учитывая, что в Казахстане значительная часть населения проживает в поселках и селах, проблема производства экологически чистых и безопасных топливных брикетов для коммунального хозяйства приобретает широкое энергетическое и экологическое значение. Поскольку твердое топливо является экологически чистым продуктом и горит практически бездымно, оно идеально подходит для отопления различных помещений, в том числе производственных и служебных (теплиц, парников, палаток, саун, бассейнов, овощных ям, утепленных грунтов и т.д.).

Диссертация на тему "Микробиологические аспекты получения энергоэффективного топлива на основе бурого угля" имеет научную новизну, значимость и большое практическое значение во всем мире. Она также весьма применима и имеет стратегическое значение для Республики Казахстан, так как позволит более эффективно использовать добываемый в стране бурый уголь. Одним из направлений научно-технического и энергетического прогресса в производстве бытового и промышленного топлива является производство бездымного твердого топлива на основе брикетов. Такое производство не развито во многих странах мира, в том числе и в Казахстане.

Технологический и научный акцент в работе в основном направлен на выделение и изучение микроорганизмов, способных продуцировать продукты биорастворения. Новая технология должна использовать микроорганизмы, синтезирующие поверхностно-активные вещества, для преобразования токсичных угольных отходов в широкий спектр ценных продуктов. Основной научной целью диссертации является создание твердых биологических основ и

разработка методов получения бездымного топлива из бурых углей Казахстана с использованием биосурфактантов.

Диссертация исследует новую научную или методологическую проблемную область. Уровень исследований, выполненных в рамках диссертации, соответствует международным стандартам. Имеется высокий потенциал для коммерциализации предложенных идей и методов. Как разработанная технология, так и ее конечный продукт (бездымное брикетированное топливо) могут быть успешно реализованы во многих странах мира. Диссертация носит ярко выраженный междисциплинарный характер, поскольку включает в себя множество различных предметов или областей знаний. В основном это биология, биотехнология, микробиология, биохимия и горное дело.

Все поставленные соискателем задачи успешно выполнены. Полученные результаты представлены в 30 научных работах, в том числе 3 статьи опубликованы в журналах, индексируемых WoS/Scopus, что свидетельствует о высокой научной значимости диссертационной работы.

Г-н Тастамбек успешно изучил все необходимые теоретические, практические концепции. Талантливый молодой исследователь, он продолжает развивать успех в своей еще молодой карьере. Он был очень заинтересован и предан своей работе. В совершенстве владея большим арсеналом современных микробиологических методов, он, шаг за шагом решал все задачи, поставленные в ходе выполнения диссертационной работы. Он постоянно совершенствует свои знания в области микробиологии и физической химии. Несомненно, к настоящему времени он стал экспертом во многих аспектах биологии.

Г-н Тастамбек всегда пунктуален, трудолюбив и полностью удовлетворяет поставленные задачи. Особого внимания заслуживает его неизменно доброжелательный и вежливый внешний вид и поведение по отношению к начальству и коллегам.

На основании вышеизложенного я считаю, что рассматриваемая диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD). Данная диссертация полностью готова к защите.

Доктор философии, профессор Ахенского

университета прикладных наук /подпись имеется//печать имеется/

И. Дигель

Профессор, Доктор Илья Дигель

Ахенский университет прикладных наук

Кампус Юлих

Институт биоинженерии

Клеточная и микробиология

Генрих-Муссман-Штрассе.1

D 52428 Юлих

www.fh-aachen.de

www.fh-aachen.de/zmb.html

тел.: +49. 241. 6009 53862

факс: +49. 241. 6009 53199

Digel@fh-aachen.de

Кафедра медицинской технологии и техноматематики

Банковские реквизиты:

Sparkasse Aachen

BLZ 390 500 00

Номер счета: 207 27

Дата:

14.10.2021

Я, **Уайханова Эльмира Оразгалиевна**, ИИН 910924400298, (удостоверение личности № 040688755, выдано МВД РК от 26.09.2016 г. действительно до 25.09.2026 г.), настоящим подтверждаю, что данный перевод является точным переводом данного документа и соответствует содержанию оригинала документа.

Подпись *Уайханова Эльмира Оразгалиевна*



«тринадцатое» января две тысячи двадцать второго года я, Муталиева Дилгара Рашидовна, нотариус города Алматы, действующая на основании государственной лицензии №0000252, от 03.11.2005 года, выданной Комитетом по организации правовой помощи и оказанию юридических услуг населению Министерства Юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи, сделанной переводчиком **Уайхановой Эльмирой Оразгалиевной**. Личность подписавшей документ установлена, дееспособность и полномочия её проверены. Зарегистрировано в реестре за № 15

Взыскана сумма согласно ст. 30 п. 2 « Закона РК О Нотариате » в т.ч. ГП РК

Нотариус *Муталиева Дилгара Рашидовна*



Пронумеровано и прошнуровано
4 листа
Нотариус *Муталиева Дилгара Рашидовна*



ET9702718220113114251K84179A

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия