

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Дмитриевой Марии Валерьевны «Электрокаталитические свойства белковых экстрактов, полученных из культуры *E. coli* ВВ», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 – Электрохимия.

Диссертационное исследование Дмитриевой Марии Валерьевны посвящено изучению аспектов процессов биоэлектрокаталитического окисления различных субстратов белковыми экстрактами бактерий *E. coli* ВВ. Явления биоэлектрокатализа интенсивно изучаются уже длительное время, именно эти процессы являются основой современной биосенсорики и технологии биотопливных элементов. Следует отметить, что широкому применению процессов биоэлектрокатализа препятствует ряд нерешенных вопросов, связанных с необходимостью эффективного объединения каталитических реакций биологических объектов и электрохимических процессов. Как справедливо отмечает автор, для процессов биоэлектрокатализа могут использоваться как целые клетки микроорганизмов, так и индивидуальные ферменты. Те и другие биокатализаторы имеют как преимущества, так и недостатки. Существует также промежуточный тип биокаталитических систем, представляющий собой ферментные каскады бактерий. С одной стороны, ферменты в дезинтегрированной биомассе микроорганизмов сохраняют свою активность и, в некоторой степени, взаимодействие в сохранившихся белково-липидных агрегатах, при этом их активные центры становятся более доступны для субстратов, с другой стороны, устраняется необходимость сложного выделения и очистки индивидуальных ферментов, с вероятной потерей их активности на каждой стадии. В этом смысле ферментные каскады представляются более перспективными катализаторами для применения в системах превращения биохимической энергии в электрическую.

Таким образом, диссертационная работа Дмитриевой М.В. по выявлению закономерностей биоэлектрокаталитического окисления субстратов белковыми экстрактами микроорганизмов является важной частью исследований в области электрохимии и создания альтернативных возобновляемых источников энергии малой мощности.

Автором диссертации получены новые результаты, имеющие как научную, так и практическую значимость. В диссертации рассматривался ряд задач практического характера, решающих проблему эффективности получения электроэнергии при участии ферментных систем дезинтегрированных бактерий *E. coli* – стандартного модельного микроорганизма во многих микробиологических, биохимических, молекулярно-биологических исследованиях. К сожалению, в автореферате не представлена информация о ферментном составе бактерий, основанная на биоинформационном анализе. Одним из важных практических результатов является разработка автором новой конструкции биотопливного элемента, позволяющей независимо изменять состав биоанода. Полученные закономерности поведения оксидоредуктаз в дезинтегратах биомассы бактерий свидетельствуют о применимости формальной кинетики Михаэлиса-Ментен для описания их функционирования и открывают новые возможности для сравнительного анализа результатов биоэлектрокаталитического окисления субстратов другими подобными ферментативными системами.

Электрохимические эксперименты тщательно продуманы, проведены дополнительные определения влияния различных факторов на конечные результаты. Полученные результаты не противоречат теоретическим аспектам биоэлектрокатализа при участии ферментов. Выводы базируются на большом количестве экспериментальных данных. Результаты работы апробированы на Международных конференциях и опубликованы преимущественно в рейтинговых Российских журналах.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

Автор работы отмечает, что в диссертационном исследовании «рассматривается особый тип биокатализаторов, до сих пор не описанный в литературе: грубые белковые экстракты, полученные разрушением клеток бактерий без дальнейшего разрушения и очистки». Данное утверждение весьма спорно, т.к. подобные структуры ранее исследованы как биоэлектрокатализаторы, а результаты описаны в работах как иностранных, так и российских авторов.

Известно, что в биохимии стандартной системой определения дегидрогеназной активности является пара красителей – феназинметасульфат и 2,6-дихлорфенолиндофенол. Почему в диссертации использовали редокс-краситель 2,3,5-трифенилтетразолий хлорид, который обычно используют для качественного определения редокс-активности живых клеток? Кроме того, в таблице 3 приведены значения дегидрогеназной активности в разных единицах размерности, но нигде не указано, что принято за единицу активности в каждом случае.

При исследовании влияния pH буферного раствора на плотности тока стеклоуглеродного электрода в калий-фосфатном буферном растворе белковой фракции автором обнаружены два экстремума при pH 7,2 и 7,6, что является неожиданным. Как автор может объяснить полученный результат? .

Указанные недостатки не влияют на общую оценку работы. В целом научная и практическая ценность выполненных диссертантом исследований очевидна. Диссертационная работа Дмитриевой М.В. является завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), а ее автор, Дмитриева М.В. заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 01.4.6 – Электрохимия.

Алферов Сергей Валерьевич
Канд.хим.наук, доцент, заведующий лабораторией
экологической и медицинской биотехнологии
ФГБОУ ВО Тульский государственный университет
300039 г. Тула, ул. Прокудина, д.2, корп. 2, кв. 72.
Тел. 8-905-113-0134
E-mail: s.v.alferov@gmail.com

Даю согласие на обработку моих персональных данных диссертационному совету.

 14.06.2024.

