

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гогонина Александра Владимировича «Консорциум микроводорослей для очистки сточных вод лесопромышленного комплекса» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6. – «Биотехнология»

Диссертационная работа Гогонина Александра Владимировича посвящена созданию консорциума микроводорослей целью его применения в технологии очистки сточных вод лесопромышленных предприятий от основных загрязняющих веществ (на примере Акционерного общества «Монди СЛПК»). Проблема очистки сточных вод в настоящее время весьма актуальна, так как после очистки сточных вод в цехе биологической очистки сточных вод предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ достигаются не по всем показателям, и как результат вода на выходе оказывается недостаточно очищенной. Использование разных видов фотосинтезирующих микроводорослей и их консорциумов может помочь решить эту проблему.

В представленной к рассмотрению диссертации автором были отобраны четыре штамма микроводорослей: *Eustigmatos magnus* ВКПМ А1-25, *Coelastrum proboscideum* IPPAS С-2055, *Acutodesmus obliquus* IPPAS S-2016, *Chlorella vulgaris* IPPAS С-2024, и произведено сравнение эффективности этих штаммов в очистке сточных вод лесопромышленного комплекса от основных загрязняющих веществ (в том числе фенолов, ионов железа и алюминия, ионов аммония, нитрата и нитрита, общего азота и фосфора). Сравнение производилось как между монокультурами, так и с консорциумами различного видового состава. Кроме того, было исследовано влияние на эффективность очистки сточных вод среды культивирования и исходной концентрации клеток; была исследована возможность накопления биомассы исследуемых штаммов микроводорослей при использовании сточной воды вторичных отстойников цеха биологической очистки сточных вод лесопромышленного комплекса в качестве среды культивирования с ее одновременной очисткой; было произведено сравнение биотехнологических свойств *C. vulgaris* IPPAS С-2024 в свободной и иммобилизованной форме.

В исследованиях автором диссертации были использованы адекватные и современные методы: например количественная химическая оценка сточной воды проводилась методами фотометрии, потенциометрии, амперометрии, термокаталитическим окислением с хемилюминесцентным детектированием, капиллярной хроматографией, турбидиметрией, гравиметрией; также в работе использовались необходимые методы статистической обработки результатов.

В результате проведенных работ было показано, что исследуемые штаммы и их консорциумы разного видового состава с разной концентрацией клеток могут быть использованы для снижения содержания основных загрязняющих веществ в сточных водах (фенолов, ионов железа и алюминия, ионов аммония, нитрата и нитрита, общего азота и фосфора) ниже предельно допустимых концентраций. Наиболее эффективными оказались монокультуры *C. proboscideum*, *E. magnus*, *C. vulgaris* и консорциум, состоящий из штаммов микроводорослей *C. proboscideum* и *E. magnus*. Была показана возможность использования сточной воды вторичных отстойников цеха биологической очистки сточных вод лесопромышленного предприятия Акционерного общества «Монди СЛПК» в качестве питательной среды для культивирования микроводорослей с одновременной очисткой от загрязняющих веществ. Было показано, что микроводоросль *C. vulgaris* IPPAS С-2024 в иммобилизованном виде на анальцимсодержащей породе эффективна в очистке сточной воды от фенолов.

Важно отметить большое достоинство представленной биотехнологической диссертационной работы: эксперименты проводились не только в лабораторных условиях, но также был успешно проведен ряд опытно-промышленных испытаний на сточных водах лесопромышленного комплекса (есть справка о внедрении Акционерного общества «Монди СЛПК» от 10.03.2022 г.). По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, в том

числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах из списка определенных ВАК РФ, 1 патент и 8 тезисов в материалах Всероссийских конференций с международным участием.


К представленному автореферату есть следующее замечание: с 2018 г. роды *Eustigmatos* и *Vischeria* были объединены в род *Vischeria* и *Eustigmatos*, поэтому по современной номенклатуре вид *Eustigmatos magnus* должен называться *Vischeria magna*. Это название указано в качестве синонима в таблице 2 и встречается иногда в тексте вместо *Eustigmatos magnus*, однако именно оно должно использоваться в качестве основного.

В процессе ознакомления с авторефератом возникли следующие вопросы:

1. В качестве альтернативного видового обозначения штамма *Coelastrum proboscideum* IPPAS C-2055 в таблице 2 указано название «*Tetradesmus obliquus*», это же наименование упоминается в тексте на стр. 12. В данном случае этот не синонимичные названия. Чем объясняется такое двойное наименование и какое из них все-таки более актуально?
2. В первой серии экспериментов было показано, что штаммы *C. vulgaris* и *A. obliquus*, инокулированные в сточные воды, повышали содержания фенолов в исследуемых образцах (рис. 5 в автореферате). Однако, в дальнейших экспериментах эти штаммы были успешно использованы для очистки сточных вод от фенолов (рис. 11, 13, табл. 5, проведение опытной выработки по увеличению эффективности очистки фенолов на станции биологической очистки СВ (ЦБОСВ) с добавлением штамма MB *Acutodesmus obliquus* Syko-A Ch-055-12). Чем объясняется такое отличие в результатах?
3. Есть ли у автора какое-то теоретическое объяснение полученным отличиям в эффективности очистки сточных вод при использовании сред культивирования различного состава (Тамия и Люка)?

Приведенные выше замечания и вопросы никак не умаляют достоинств представленной работы. Диссертация производит впечатление цельной, завершенной работы. Материал в автореферате изложен последовательно и лаконично. В работе были использованы современные методы, адекватные поставленным задачам и соответствующие мировому уровню в данной области исследований. Выводы из работы обоснованы. Таким образом, данная диссертационная работа полностью отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Гогонин Александр Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6. – «Биотехнология».

Кандидат биологических наук по специальности
03.01.05 (1.5.21.) – «Физиология и биохимия растений»,
ведущий научный сотрудник лаборатории
экофизиологии микроводорослей ФГБУН Института
физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской
академии наук
127276 г. Москва, ул. Ботаническая 35
Тел. (499) 678-54-00 доб. 346
эл. почта: maria.sinetova@mail.ru


Синетова Мария Андреевна

23.08.2023

Подпись Синетова М. А.
Заверю Власов Г. В.
Врио министра

