

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сапожниковой Кристины Юрьевны**  
«Микробиологический синтез полигидроксиалканоатов на жиросодержащих субстратах»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности 1.5.6. Биотехнология.

Проблема загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами в настоящее время стоит очень остро. В связи с этим особую актуальность представляет поиск альтернативных биоразлагаемых биополимеров синтезируемых бактериями и поэтапная замена традиционных платиков биополимерами. Целью работы диссертантки было исследование потенциальной возможности и специфики биотехнологического синтеза полигидроксиалканоатов, их состава и физико-химических свойств при использовании жиросодержащих углеродных субстратов различного происхождения, включая отходы. Актуальность диссертационной работы Сапожниковой К.Ю. не вызывает сомнений, поскольку полигидроксиалканоаты являются весьма ценным биоразлагаемым полимером, который может найти широкое применение в различных отраслях – от расходных материалов до медицинской сферы. Однако широкому использованию полигидроксиалканоатов препятствует их высокая цена по сравнению с химическими синтезированными полимерами. Поэтому поиск более дешевых субстратов для биосинтеза полигидроксиалканоатов и оптимизация процесса получения биополимера с заданными свойствами является весьма актуальным. В целом, полученные автором результаты являются новыми, интересными, обоснованы на современном научном уровне и представляют собой законченное научное исследование.

Научная новизна представленной автором работы заключается в том, что автор доказывает и экспериментально показывает возможность использования жиросодержащего сырья (в том числе отходов) для роста и биосинтеза полигидроксиалканоатов природным штаммом *Cupriavidus necator* В-10646. Также автором установлено, что жиросодержащие субстраты позволяют получать сополимерные полигидроксиалканоаты с макровключениями 3-гидроксивалерата и 4-гидроксипутирата, что облегчает переработку этих полимеров в изделия и улучшает потребительские свойства полученных из них продуктов.

Практическая значимость работы заключается в разработке биотехнологии производства востребованных целевых продуктов- разрушаемых биопластиков. В России на текущий момент не существует производства бактериальных полигидроксиалканоатов вследствие высокой себестоимости. Полученные автором экспериментальные данные могут использоваться для получения полигидроксиалканоатов путем культивирования штамма *Cupriavidus necator* В-10646 на жиросодержащих углеродных субстратах. Автором показано, что жиросодержащее сырье обеспечивает выходы биомассы и полигидроксиалканоатов сопоставимые с аналогичными показателями при использовании сахаров. Предложенная технология позволяет решить проблему применения жиросодержащих отходов.

Основные результаты работы широко обсуждались на научных конференциях различного уровня. По результатам исследований автором опубликовано 10 публикаций, которые входят в базу международного цитирования Web of Science и Scopus. Для подтверждения практической новизны получен патент на изобретение.

При общей положительной оценке автореферата диссертационной работы, имеются некоторые замечания и вопросы:

1. В автореферате в Главе 2 недостаточное внимание уделено описанию материалов и методов. Так, непонятно в какой концентрации добавлялись масла в среду для культивирования бактерий *Cupriavidus necator*, сколько времени выращивали бактерии, при какой температуре, скорости перемешивания? В каком количестве

вносили бактерии в среду Шлегеля, до или после добавления жиров? Осуществляли ли стерилизацию жировых отходов рыбопереработки до эксперимента? Каким методом определяли липолитическую активность бактерий? Это очень важные вопросы, которые могут влиять на результаты исследований.

2. В разделе Результаты и обсуждении на стр. 6 сообщается, что «исследуемый штамм... сразу после засева среды утилизировал масла, не требуя времени на адаптацию к новому субстрату. Это подтверждено динамикой потребления субстрата культурой бактерий и анализом активности липолитических ферментов». К сожалению, указанные данные не представлены в автореферате.
3. Были ли проведены эксперименты по биосинтезу полигидроксиалканоатов после 72 часов культивирования бактерий *Cupriavidus necator*?
4. С чем Вы связываете повышенное содержание полигидроксиалканоатов в клетках бактерий при использовании пальмowego масла как субстрата?

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Диссертация Сапожниковой К.Ю. является актуальным, завершенным исследованием, выполнена в полном объеме на достаточном научном уровне. Работа имеет научную новизну, практическую и теоретическую значимости, и полностью соответствует требованиям паспорта специальности 1.5.6. Биотехнология.

Работа «Микробиологический синтез полигидроксиалканоатов на жиродержащих субстратах» соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Сапожникова Кристина Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Лебедева Елена Геннадьевна

Кандидат биологических наук по специальности «экология» (03.00.16)

Старший научный сотрудник, лаборатория геохимии гипергенных процессов, Федеральное государственное учреждение науки Дальневосточный геологический институт ДВО РАН.

Адрес организации: 690022 г.Владивосток, пр-т 100 летия Владивостока, 159, www.fegi.ru  
т. +79 [redacted] 7

e-mail: m [redacted].ru

Я, Лебедева Е.Г., даю согласие на включение и дальнейшую обработку своих персональных данных при подготовке документов аттестационного дела соискателя ученой степени и защите диссертации.

«26» января 2026 г.

[redacted]  
Институт геологии и геохимии  
Федеральное государственное учреждение науки  
Дальневосточный геологический институт  
ДВО РАН  
Подпись Е.Г. Лебедевой заверяю

Специалист по кадрам [redacted] Т.Н. Саломки  
26.01.2026г

