

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук

(УФИЦ РАН)

450054, г. Уфа, проспект Октября, 71. Тел./факс: (347) 235-60-22, 284-56-52, e-mail: presidium@ufaras.ru, presid@anrb.ru

Код организации 81, ОГРН 1030204207582, ИНН 0274064870, КПП 027601001

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио руководителя Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, кандидат биологических наук Шаяхметов И.Ф.



[Handwritten signature]

2025 г.

30.10.2025

№

17101-931.1-1729

На № _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения

Уфимского федерального исследовательского центра

Российской академии наук

Диссертационная работа Сайтова Кирилла Мирославовича на тему «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов» выполнена в Уфимском Институте химии

– обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН), в лаборатории биорегуляторов насекомых.

В период подготовки диссертации Саитов Кирилл Мирославович с 2021 г. по настоящее время работает младшим научным сотрудником лаборатории биорегуляторов насекомых УФИХ УФИЦ РАН.

В 2021 году Саитов Кирилл Мирославович окончил химический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет» с присвоением квалификации «Химик. Преподаватель химии» (специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия).

Справка об обучении № 21-25, содержащая данные о сдаче кандидатских экзаменов по следующим дисциплинам: английский язык («отлично», 24 июня 2022 г.), история и философия науки (химические науки) («отлично», 20 июня 2022 г.) выдана 06 июня 2025 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Башкирский государственный педагогический университет и. М. Акмуллы».

Справка об обучении № 68/652.3, содержащая данные о сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.4.3. Органическая химия («хорошо», 20 июня 2024 г.), выдана 10 июня 2025 г. Федеральным государственным бюджетным научным учреждением Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук.

Научный руководитель – Назаров Иван Сергеевич, кандидат химических наук (02.00.03 – Органическая химия), старший научный сотрудник лаборатории физико-химических методов анализа Уфимского Института химии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Тема диссертационной работы утверждена Ученым советом УФИХ УФИЦ РАН, протокол № 4 от 11 февраля 2025 г.

По итогам обсуждения диссертационной работы принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертационная работа Сайтова Кирилла Мирославовича является цельной и законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком профессиональном уровне и отвечает критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем

Личный вклад автора состоит в поиске, анализе и обобщении научной литературы по теме диссертации; проведении синтетических экспериментов, разработке методик синтеза новых соединений, выделении и очистке, идентификации их структуры физико-химическими методами анализа и интерпретации полученных результатов; формулировке основных научных выводов; представлении результатов работы на конференциях; подготовке материалов к публикации в научных журналах. Все данные и результаты, представленные в диссертационной работе, принадлежат автору и получены им лично. Соискатель является подготовленным специалистом в области органической химии.

Достоверность полученных результатов

Структуры синтезированных соединений были тщательно охарактеризованы с использованием передовых методов спектрометрического анализа. В частности, применение современной ЯМР-спектроскопии,

включающей двумерные корреляционные эксперименты (такие, как COSY, HSQC, HMBC), позволило детально установить связи между атомами в молекулах и подтвердить наличие функциональных групп. Полученные ЯМР-данные были дополнительно подтверждены результатами масс-спектрометрического анализа, обеспечивающего информацию о молекулярной массе соединений. Сопоставление полученных спектральных характеристик с литературными данными для родственных структур подтвердило достоверность установленного строения синтезированных производных и обеспечило высокую степень надёжности результатов.

Научная новизна полученных результатов

Впервые успешно развиты работы по синтезу моно- и биядерных макроциклических лактонов из доступного оптически чистого триглицерида рицинолевой кислоты и природных и синтетически полученных α,ω -дикислот. Синтезированы 10 новых сложноэфирных макрогетероциклов.

Предложен эффективный синтез оптически активных макроциклических лактонов, основанный на последовательных реакциях [1+1]-конденсации триглицерида рицинолевой кислоты с дихлорангидами 2,6-пиридиндикарбоновой щавелевой и сернистой (тионил хлоридом) кислот в четыреххлористом углероде в присутствии диметилформамида и N,N-диметиламинопиридина, а затем полученных макроциклических спиртов с дихлорангидридом себаценовой кислоты в аналогичных условиях.

Впервые выполнено прямое одnoreакторное озонолитическое превращение природного тризамещенного алкена (+)- α -пинена в оптически активный 20-членный макрогетероцикл с двумя ацигидразонными фрагментами.

Практическая значимость и ценность результатов

Найдены и обоснованы условия получения гибридных сложноэфирных макроциклов, содержащих остатки сильных кислот (2,6-пиридиндикарбоновой, щавелевой и сернистой) в структуре макроцикла и остаток слабой себаценовой кислоты в боковой цепи, базирующиеся на использовании ДМФА в качестве слабоосновного соразтворителя.

Разработан эффективный синтез ряда пиразольных производных рицинолевой кислоты, доступной из природного касторового масла. Переэтерификация триглицерида рицинолевой кислоты до ее метилового эфира, окисление в кето-производное и кислотная изомеризация привели к единственному α,β -ненасыщенному кетону E-конфигурации, взаимодействие которого с рядом гидразинов завершает синтез.

Предложен эффективный синтез оптически активных макроциклических моно и биядерных лактонов, основанный на конденсации природного триола – триглицерида рицинолевой кислоты с дихлорангидридами себаценовой кислоты, взятых в соотношении 1:1 и 1:2, в кипящем четыреххлористом углероде в присутствии триэтиламина и N,N-диметиламинопиридина.

Предложены эффективные подходы к синтезу оптически активного макроциклического лактона с четырьмя сложноэфирными группами в кольце, содержащего в боковой цепи остаток (R)-рицинолевой кислоты. Они основаны на последовательных реакциях [1+1] конденсации с дихлорангидридом себаценовой кислоты вначале триглицерида рицинолевой кислоты, а затем – промежуточно образующегося [1+1]-конъюгата, в том числе без выделения последнего.

Разработан подход к синтезу пиразолов и пиразолинов со сложноэфирным и гидразидным фрагментами в боковой цепи, исходя из касторового масла, базирующиеся на первоначальном выделении из последнего метил-(Z)-12-оксооктадец-9-еноата, изомеризации его в метил-(E)-12-оксооктадец-10-еноат и взаимодействии последнего с гидразингидратом.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах

По теме диссертационной работы опубликовано 3 печатные работы в рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, а также тезисы 4 докладов на всероссийских и международных конференциях.

Основные публикации по теме диссертации

1. Ишмуратов Г.Ю., Эффективный синтез оптически чистых моно- и биядерных макроциклических полилактонов из касторового масла и себациновой кислоты / Ишмуратов Г.Ю., Медведева Н.И., Сайтов К.М., Яковлева М.П., Назаров И.С., Толстикова А.Г.– DOI: 10.31857/S2686953522600738 // Доклады Российской академии наук. Химия, науки о материалах. – 2023. – Т. 513, – № 1. – с 315-320.
2. Yakovleva, M.P., Saitov, K.M., Nazarov, I.S. et al. Synthesis and Cytotoxicity of Optically Pure Ester [1+2]-Conjugate of Castor Oil and Sebacic Acid. Chem Nat Compd 61, 134–137 (2025). DOI: 10.1007/s10600-025-04590-w
3. Яковлева М.П., Восстановление пероксидных продуктов озонлиза циклооктена дигидразидом себациновой кислоты / Яковлева М.П., Кравченко А.А., Сайтов К.М., Назаров И.С., Ишмуратова Н.М., Ишмуратов Г.Ю.– DOI: 10.31857/S0514749225020095 // Журнал органической химии. 2025. – Т. 61. – № 2. – с. 192-196

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа Сайтова Кирилла Мирославовича соответствует паспорту научной специальности 1.4.3. Органическая химия, а именно пунктам: 1. Выделение и очистка новых соединений; 3. Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул; 7. Выявление закономерностей типа «структура – свойство».

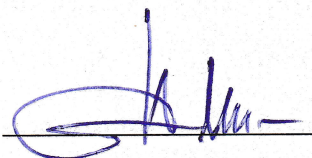
Диссертация «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов» Сайтова Кирилла Мирославовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия, отрасль науки – Химические науки.

Заключение принято на заседании объединенного научного семинара Уфимского Института химии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Присутствовало на заседании 33 человек. Принимало участие в голосовании 33 человек.

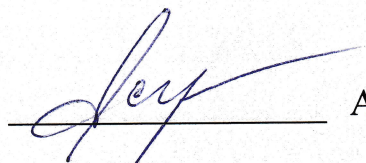
Результаты голосования: «за» – 33 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 11 от 20 октября 2025 г.

Председатель объединенного семинара
УФИХ УФИЦ РАН, д.х.н.



Р.Л.Сафиуллин

Секретарь объединенного семинара
УФИХ УФИЦ РАН, к.х.н.



А.Р.Юсупова