

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский (Приволжский) Федеральный  
Университет»

Институт фундаментальной медицины и биологии  
Кафедра микробиологии

Направление подготовки (специальность): 06.03.01 – Биология

Профиль (специализация): Биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ГЕНОТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО  
АНТИМИКОТИКА ТЕРПЕНОВОГО РЯДА

Обучающийся 4 курса

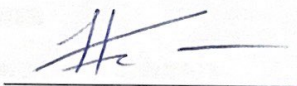
группы 01-001



Козлова Я.А.

Научный руководитель

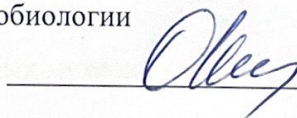
канд. биол. наук, доцент



Карамова Н.С.

Заведующий кафедрой микробиологии

д-р биол. наук, профессор



Ильинская О.Н.

Казань – 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b>	4
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	5
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	
1.1 Общая характеристика терпеновых соединений, применение в медицине	7
1.1.1 Классификация терпенов	7
1.1.2 Применение терпенов в медицине.	9
1.2 Антимикотическая активность терпеновых соединений	12
1.3 Генотоксический потенциал терпенов	13
1.4 Методы оценки генотоксичности	15
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>	
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	
2.1 Материалы исследования	17
2.1.1 Исследуемое вещество	17
2.1.2 Тестерные микроорганизмы	17
2.1.3 Питательные среды и растворы	18
2.2 Методы исследования	19
2.2.1 Культивирование микроорганизмов	19
2.2.2 Оценка токсичности по отношению к микроорганизмам	19
2.2.3 Методы учета генных мутаций в клетках бактерий	19
2.2.3.1 Тест Эймса	19
2.2.4 Методы оценки ДНК-повреждающего эффекта	20
2.2.4.1 Рес-тест	20
2.2.5 Статистический анализ результатов	21
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ</b>	22

3.1	Характеристика оценки генотоксичности ДС1 по отношению к микроорганизмам	22
3.2	Характеристика оценки ДНК-повреждающей активности ДС1	23
3.3	Характеристика учета генных мутаций в клетках бактерий (Тест Эймса) при воздействии ДС1	23
3.3.1	Влияние исследуемого вещества ДС1 на штамм <i>Salmonella typhimurium</i> TA100	23
3.3.2	Влияние исследуемого вещества ДС1 на штамм бактерий <i>Salmonella typhimurium</i> TA98	25
	<b>ВЫВОДЫ</b>	28
	<b>БЛАГОДАРНОСТИ</b>	29
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	30

## ВВЕДЕНИЕ

Термин «терпен» был введен в XIX веке, он был выделен при изучении химического состава эфирного масла сосны-скипидара. В дальнейшем терпеном называли ароматные летучие вещества, а в последующем появился термин «терпеноид» [Гольдин, Гольдина, 2011].

В настоящее время используют оба термина, однако терпенами называют углеводороды, а терпеноидами называются производные терпенов: кислоты, спирты, альдегиды и т.д.

Соединения терпенов очень широко представлены в природе, а также они широко применяются в деятельности человека.

Терпены, их соединения и терпеноиды являются очень перспективными веществами для медицины, пищевой промышленности, биологии и химии, хозяйственной промышленности.

Терпены интересны тем, что они обладают рядом свойств, которые увеличивают срок годности, являются как бы «катализаторами» для каких-то веществ, помогают бороться с микроорганизмами, используются для активной упаковки продуктов питания, содержатся в растениях, эфирных маслах, соках растений, содержатся в феромонах животных и т.д.

Также терпены обладают рядом химических и физических свойств, которые не всегда могут положительно влиять на атмосферу, здоровье человека и животных, а также и на природу в целом. Терпены очень активны, могут вступать в реакции радикального типа, также они очень летучие и не растворяются в воде, растворяются в неполярных органических растворителях, гидрируются, полимеризуются, а также хорошо окисляются.

Терпены также обладают антимикробными свойствами, поэтому они являются очень перспективными веществами в различных областях [Льков, 2019]. Очень большое количество природных терпенов выделяются из растений, эфирных масел, синтетические же синтезируются в научных лабораториях.

Так как терпены являются отличным вариантом веществ, которые можно применять в различных областях медицины, сельскохозяйственной деятельности, пищевой, химической и биологической промышленности, актуальными являются исследования, направленные на всестороннюю характеристику возможных генотоксических эффектов соединений данного класса.

**Целью** данной работы явилась оценка генотоксического потенциала дитерпенового соединения 1 (ДС1). В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- 1) Охарактеризовать токсическое действие ДС1 на тестерные штаммы *Salmonella typhimurium*.
- 2) Определить ДНК-повреждающий эффект ДС1 в Rec-тесте.
- 3) Оценить мутагенный потенциал соединения ДС1 в тесте Эймса.

## ВЫВОДЫ

1) Дитерпеновое соединение ДС1 обладает существенным токсическим эффектом в отношении бактерий *Salmonella typhimurium*, подавляя их жизнедеятельность более, чем на 50% в концентрациях 25-1000 мкг/чашку.

2) Соединение ДС1 обладает дозо-зависимым ДНК-повреждающим потенциалом в отношении тестерных штаммов *Escherichia coli*, индуцируя повреждения ДНК, для репарации которых необходима работа *recA*-зависимых систем репарации ДНК.

3) Дитерпеновое соединение ДС1 в концентрациях 2.5 -12.5 мкг/чашку не обладает мутагенной активностью в отношении тестерных штаммов *Salmonella typhimurium* TA100 и TA98 в тесте Эймса.