

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Специальность: 06.04.01 – биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Магистерская диссертация

ГЕРОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА РЕСВЕРАТРОЛА И
ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА В СОЧЕТАНИИ С КУРКУМИНОМ И
ПИПЕРИНОМ НА МОДЕЛИ *D. MELANOGASTER*

Работа завершена:

«14» 06 2023 г.



(Нурасов Р.И.)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель:

к.б.н., стар. преп.

«14» 06 2023 г.



(Костенко В.В.)

Заведующий кафедрой

д.б.н., доцент

«15» 06 2023 г.



(Каюмов А.Р.)

Казань – 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Терапевтические свойства фенольных соединений.....	9
1.2 <i>Drosophila melanogaster</i> как модельный организм в исследованиях геропротекторов.....	41
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	47
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	47
2.1 Линии <i>D. melanogaster</i> и условия культивирования	47
2.2 Методы оценки воздействия на модели <i>Drosophila melanogaster</i>	48
2.2.1 Метод оценки продолжительности жизни (ПЖ).....	48
2.2.2 Анализ нейро-мышечной активности методом вертикального подъема	48
2.2.3 Анализ фертильности (плодовитости и жизнеспособности) в первом поколении потомства	48
2.2.4 Анализ летальных мутаций в период эмбрионального и предимагинального развития дрозофилы	49
2.3 Методы статистического анализа данных	50
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	51
3.1 Анализ параметров жизнеспособности дрозофил при воздействии геропротекторов ресвератрола и дигидрокверцетина в сочетании с куркумином и пиперином.....	51
3.2. Влияние ресвератрола и дигидрокверцетина в сочетании с куркумином и пиперином на нейромышечную активность дрозофилы.....	59

3.3. Влияние ресвератрола и дигидрокверцетина в сочетании с куркумином и пиперином на уровень деградации клеточных белков и процессов деградации в целом.	57
ВЫВОДЫ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	61

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ДКВ	Дигидрокверцетин
ФС	Фенольные соединения
РСВ	Ресвератрол
КУ	Куркумин
ПИП	Пиперин
АФК	Активные формы кислорода

ВВЕДЕНИЕ

Старение является одним из главных рисков факторов возникновения многих заболеваний, таких как рак, сердечно-сосудистые и неврологические заболевания. В связи с этим, поиск геропротекторов, способных замедлить процесс старения и уменьшить риск возникновения возрастных заболеваний, является важной задачей современной науки.

Ресвератрол, дигидрокверцетин, куркумин и пиперин известны своими антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, которые могут оказать положительное воздействие на организм. Однако, их комбинационное действие на продление жизни и снижение риска возрастных заболеваний еще не было полностью изучено.

Drosophila melanogaster долгое время использовалась в качестве передового модельного организма для генетических исследований и анализа молекулярных механизмов, лежащих в основе развития, поведения и болезней. Кроме того, ее уникальные особенности делают дрозофилу эффективной экспериментальной моделью для исследования старения, поскольку она имеет относительно небольшой размер тела; очень быстрый жизненный цикл (~ 10–14 дней в зависимости от температуры окружающей среды) и довольно короткую продолжительность жизни, которая обратно пропорциональна повышению температуры и плодовитости (Helfand *et al.*, 2003). У дрозофилы есть органы/ткани, которые эквивалентны нервной системе, сердцу, пищеварительной системе, почке, жировой ткани и репродуктивному тракту млекопитающих (Piper *et al.*, 2018; Kennedy *et al.*, 2017; Pandey *et al.*, 2011). Кроме того, мухи демонстрируют сложное поведение и реакции, такие как периоды активности и отдыха, спаривание, реакции на изменения температуры и состава пищи, а также сложный циркадный цикл (Bilen *et al.*, 2005; Sang *et al.*, 2005).

Старение представляет собой сложный стохастический процесс прогрессирующего накопления биомолекулярных повреждений, который

различается у разных индивидуумов из-за взаимодействия генетических факторов и факторов окружающей среды. Следовательно, старение неизменно характеризуется несколькими отчетливыми признаками, известными как отличительные признаки старения. К ним относятся нестабильность генома, истощение теломер, эпигенетические изменения, потеря протеостаза, нарушение регуляции восприятия/передачи сигналов питательных веществ, митохондриальная дисфункция, клеточное старение, истощение стволовых клеток и изменение межклеточной коммуникации (López-Otín *et al.*, 2013; Gumeni *et al.*, 2017; Piazza *et al.*, 2009; Reenan *et al.*, 2008). Эти признаки приводят к прогрессирующей потере целостности организма и гомеодинамики, что в конечном итоге приводит к нарушению клеточной функции и увеличению болезней старости. Как и у всех других многоклеточных животных, старение дрозофилы коррелирует с увеличением смертности, а также характеризуется снижением спонтанных движений и скорости лазания, нарушением памяти, сердечной функции и репродуктивной способности (Grotewiel *et al.*, 2005; Iliadi *et al.*, 2010; Piazza *et al.*, 2009; Reenan *et al.*, 2008).

Исследование влияния комбинации геропротекторных веществ на модели *D. melanogaster* может помочь понять механизмы действия данных веществ и определить их эффективность. Результаты данной работы могут быть использованы для разработки новых препаратов, способных замедлить процесс старения и уменьшить риск возникновения возрастных заболеваний.

Целью работы являлось изучить в ходе исследований эффективные комбинации геропротекторных веществ – ресвератрола и дигидрокверцетина в сочетании с куркумином и пиперином – на модели *D. melanogaster* для продления жизни и снижения риска возрастных сопутствующих патологий.

В работе решались следующие **задачи**:

- 1) Установить влияние комбинаций геропротекторных веществ на жизнеспособность имаго *D. melanogaster*.

- 2) Оценить влияние комбинаций геропротекторных веществ на продолжительность жизни имаго *D. melanogaster*.
- 3) Оценить нейропротекторное влияние комбинаций геропротекторных соединений на поведение дрозophil в процессе старения.
- 4) Определить противовоспалительное действие комбинаций геропротекторных соединений в процессе старения имаго дрозophil.



АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

СПРАВКА

Казанский (Приволжский) федеральный университет

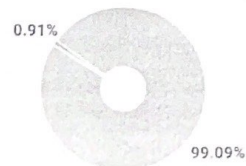
о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.СТРУКТУРА

Автор работы: Нурасов Рифат Исмандиярович
Самоцитирование
рассчитано для: Нурасов Рифат Исмандиярович
Название работы: ГЕРОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА РЕСВЕРАТРОЛА И ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА В СОЧЕТАНИИ С
КУРКУМИНОМ И ПИПЕРИНОМ НА МОДЕЛИ D. MELANOGASTER
Тип работы: Не указано
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

СОВПАДЕНИЯ	0.91%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	99.09%
ЦИТИРОВАНИЯ	0%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%



ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 03.06.2023

Структура документа:

Проверенные разделы: основная часть с.1-52

Модули поиска:

ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс*; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ: аналитика; СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Модуль поиска "КПФУ"; Медицина; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по Интернету (EN); Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Бабынин Эдуард Викторович

ФИО проверяющего

Дата подписи:

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.