Вывод. В ходе работы установили, что летучие компоненты эфирных масел подавляют рост Candida albicans на питательной среде.

Эфирное масло чайного дерева в объеме 40 мкл ингибирует рост всех используемых штаммов C.albicans, а для C.albicans АТСС 10231 и C.albicans БГ-21 достаточно 20 мкл.

Объем масла мяты, ингибирующий рост C.albicans варьирует в диапазоне 30-70 мкл в зависимости от штаммов, в то время как масло гвоздики для C.albicans БГ-17 даже в объеме 80 мкл не ингибировал видимый рост.

Таким образом, масла чайного дерева, гвоздики и мяты являются перспективными веществами для дальнейшего изучения в качестве возможных антимикотических препаратов растительного происхождения, способных ингибировать рост C. albicans без непосредственного контакта с жидкими фракциями эфирных масел.

Литература

1. Antimicrobial mechanisms of spice essential oils and application in food industry / Y.-X. Li, F. Erhunmwunsee, M. Liu [et al.]. – Food Chem. – 2022 – Vol. 15, № 382. – P. 132312.

2. Essential Oils as Antimicrobial Agents-Myth or Real Alternative? / K. Winska, W. Maczka, J. Lyczko [et al.]. – Molecules. – 2019. –Vol. 24, № 11. – P. 2130.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОРНК НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ И РАЗВИТИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Повжик В.А., Завадский Н.А.

Научный руководитель: канд. бил. наук, доц. Леднёва И.О.
Гродненский государственный медицинский университет

Актуальность. ДНК традиционно считается основным носителем генетической информации, однако за последние 30 лет стало ясно, что некодирующие РНК, особенно микроРНК, играют важную роль в регуляции генов. Некоторые микроРНК универсальны и присутствуют во всех клетках, другие специфичны для определённых тканей или стадий развития, что подчёркивает их роль в дифференцировке, пролиферации и апоптозе. Дисбаланс в количестве или активности микроРНК связан с развитием заболеваний, включая рак, где они могут действовать как опухолевые супрессоры или активаторы онкогенов. МикроРНК также влияют на ангиогенез, что важно для роста опухолей и метастазирования. Благодаря своей способности регулировать экспрессию генов, микроРНК рассматриваются как перспективные терапевтические агенты для лечения рака, сердечно-сосудистых и неврологических заболеваний.

Цель. Изучить биологические функции микроРНК, их механизмы действия и роль в патогенезе различных заболеваний человека, а также оценить возможности применения микроРНК в диагностике и терапии.

Материалы и методы. Анализ современных литературных источников, включающих научные статьи, обзоры и данные специализированных баз

Репозиторий ГГМУ

(в частности, miRBase), посвящённых структуре, биосинтезу и функциональной активности микроРНК.

Результаты и их обсуждение. Проведённый анализ показал, что микроРНК являются ключевыми регуляторами экспрессии генов, участвующими в контроле клеточной пролиферации, дифференцировки и апоптоза. Нарушение их экспрессии связано с патогенезом множества заболеваний человека, включая рак, сердечно-сосудистые и нейродегенеративные расстройства.

Общие сведения. МикроРНК (миРНК) – это короткие некодирующие молекулы РНК длиной 18-25 нуклеотидов, регулирующие экспрессию генов у растений, животных и некоторых вирусов. МикроРНК присутствуют не только в клетках, но и в биологических жидкостях (кровь, лимфа), циркулируя в защитных везикулах (экзосомы), что делает их перспективными биомаркерами для диагностики заболеваний. Для систематизации данных о миРНК создана база miRBase, содержащая информацию о последовательностях, тканевой специфичности и мишенях миРНК. Номенклатура миРНК включает префиксы (например, «miR» для зрелых форм, «mir» для предшественников), цифровые обозначения и видовые маркеры (например, «hsa» для человека). МикроРНК открыты в 1990-х у нематоды C. elegans. Ген lin-4 продуцирует короткие РНК, регулирующие lin-14. Позже найден let-7, кодирующий микроРНК. Гомологи let-7 у человека подтвердили универсальность микроРНК.

Механизм действия. МикроРНК образуются в результате многоступенчатого процесса. Гены микроРНК транскрибируются РНК-полимеразой II в первичные транскрипты (при-микроРНК), которые затем обрабатываются ферментом Drosha в ядре. Образованные пре-микроРНК транспортируются в цитоплазму, где фермент Dicer удаляет шпильку, оставляя зрелую микроРНК. Зрелая микроРНК включается в комплекс RISC, который направляет её к комплементарным участкам мРНК, вызывая подавление трансляции или деградацию мРНК [1].

Роль микроРНК в заболеваниях. МикроРНК участвуют в патогенезе многих заболеваний, включая рак, сердечно-сосудистые и неврологические расстройства. Например, дисбаланс в экспрессии miR-15 и miR-16 связан с хроническим лимфолейкозом, а miR-21 является маркером плохого прогноза при раке поджелудочной железы. В сердечно-сосудистых заболеваниях микроРНК регулируют ангиогенез и ремоделирование сердца. В неврологии микроРНК участвуют в регуляции синаптической пластичности и могут быть биомаркерами нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера [2, 3].

Диагностика и терапия. МикроРНК рассматриваются как перспективные биомаркеры для диагностики заболеваний. Например, уровни miR-155 и let-7a могут предсказывать исход рака лёгких, а miR-143 – прогнозировать агрессивность колоректального рака. В терапии микроРНК могут использоваться для подавления онкогенов или восстановления функций опухолевых супрессоров.

Последние исследования. Первые микроРНК были открыты в начале 1990-х, но как отдельный класс регуляторных молекул их стали изучать только

Репозиторий ГрГМУ

в 2000-х. Сегодня известно, что они участвуют не только в негативной регуляции (подавление трансляции, деградация мРНК), но и, возможно, в позитивной (активация транскрипции и трансляции). История изучения микроРНК началась в конце 1980-х, когда Виктор Амброс и Гари Равкан в лаборатории Роберта Хорвица (лауреата Нобелевской премии 2002 года) исследовали генетические программы у червя C. elegans. Этот модельный организм позволил им изучить механизмы регуляции генов, которые активируются на разных этапах развития. В 2024 году премию присудили Амбросу и Равкану за открытие микроРНК и их роли в посттранскрипционной регуляции генов. Их исследования начались с изучения мутантных линий червей lin-4 и lin-14, у которых нарушалось время активации генетических программ. Это привело к открытию коротких молекул РНК, регулирующих экспрессию генов. Сегодня известно, что микроРНК влияют на поведение генов и связаны с различными заболеваниями, включая сердечно-сосудистые. Это делает их важной мишенью для разработки новых методов терапии. В 2023 году Каталин Карико и Дрю Вайсман получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине за открытие модификаций мРНК, ставших основой вакцин от COVID-19. Они установили, что модификация нуклеотидов в мРНК усиливает выработку белка и снижает воспаление. В 1980-х был разработан метод транскрипции in vitro для синтеза мРНК, но такие молекулы вызывали воспаление, так как иммунные клетки воспринимали их как чужеродные. Карико и Вайсман предположили, что причина — отсутствие химических модификаций, как в естественной мРНК. В 2005 году они создали модифицированную мРНК, которая не вызывала воспаления. Позже они доказали, что такая мРНК повышает производство белка. Эта технология может использоваться для вакцин против других инфекций и лечения рака [4].

Выводы. МикроРНК играют ключевую роль в регуляции генов и участвуют в патогенезе множества заболеваний. Их изучение открывает новые возможности для диагностики и терапии, включая разработку персонализированных методов лечения. Будущие исследования микроРНК обещают углубить наше понимание их функций и расширить их применение в медицине.

Литература

1. МикроРНК и их роль в патогенезе и диагностике рака молочной железы / Д. А. Рябчиков, И. К. Воротников, О. А. Талипов, [и др.] // Медицинский алфавит. – 2020. – № 8. – С. 12–15.

2. RTVI. Малюсенькие молекулы РНК: за что дали Нобеля по медицине. – URL: https://rtvi.com/news/malyusenkie-molekuly-rnk-za-chto-dali-nobelya-po-mediczine/ (дата обращения: 26.09.2025)**.**

3. МикроРНК как биомаркеры и терапевтические мишени при медуллобластомах / О. А. Бейлерли, И. Ф. Гареев, А. Б. Алышов [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 311–318.

4. МикроРНК как новый биомаркер активности системы цитохрома Р-450: значение для прогнозирования антиагрегантного действия ингибиторов P2Y12-рецепторов / Э. И. Рыткин, К. Б. Мирзаев, И. В. Буре, Д. А. Сычев // Терапевтический архив. – 2019. – № 8. – С. 115–117.

Репозиторий ГрГМУ