**Разработка технологии получения растительных субстанций с заданным содержанием вторичных метаболитов для расширения линейки парфюмерно-косметической продукции с антибактериальными свойствами**

***Макеева Екатерина Андреевна***

*Студент*

*Алтайский государственный университет, институт химии и химико-фармацевтических технологий, Барнаул, Россия*

*E-mail:* [*adam.weegar@gmail.com*](mailto:adam.weegar@gmail.com)

Для производства лекарственных препаратов требуется большое количество растительного сырья. В настоящее время ряд фармацевтических компаний выращивает лекарственные растения в культуре. Но возникает проблема в получении качественного посадочного материала в большом количестве.

Выращивание лекарственных растений в контролируемых условиях дает возможность регулировать накопление биомассы и вторичных метаболитов, позволяет получать растительное сырье гарантированного качества и количества. Так аэро-гидропонное выращивание растений сопряжённое с клональным микроразмножением можно рассматривать как перспективный метод получения лекарственного растительного сырья с заданными свойствами. Разработанная биотехнология получения экологически чистого возобновляемого растительного сырья может стать решением задачи обеспечения предприятий фармацевтической отрасли сырьем при рациональном использовании растительных ресурсов.

Антибиотикорезистентность – одна из мировых проблем ХХI века, возникающая в результате активации приспособительных механизмов в структурах бактериальных клеток. Вторичные метаболиты растений (ВМР) – химически неоднородная группа веществ, оказывающих специфическое действие на микроорганизмы в зависимости от структуры конкретного класса соединений. Исследования показали, что различные вторичные метаболиты растений, подобно антибиотикам, способны: нарушать целостность клеточной стенки и цитоплазматической мембраны бактерий и грибов; ингибировать работу системы эффлюкса; нарушать синтез РНК и ДНК в клетке бактерии; вызывать коагуляцию компонентов цитоплазмы; угнетать метаболизм клетки путём инактивации ферментов бактерий [1].

Сесквитерпеноиды эфирных масел, связываясь с фосфолипидами наружной мембраны, способны изменить проницаемость данной мембраны, что приводит к осмотическому шоку и гибели бактериальной клетки. Показана эффективность тимола в отношении Staphylococcus aureus, пептида, извлечённого из Моринги масличной в отношении Pseudomonas aeruginosa. Флавоноиды показывают высокую антибактериальную активность в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных изолятов, вероятно, из-за их способности ингибировать ДНК-гиразу, нарушать целостность клеточной мембраны и влиять на энергетический метаболизм бактерий. Такие флавоноиды как кверцетин, галангин, кемпферол и мирецетин показали антимикробную активность против грамотрицательных и грамположительных бактерий. Танины — полифенолы, обладающие способностью к ингибированию роста бактерий посредством блокирования ферментов метаболизма [1].

В связи с этим поиски новых природных источников БАВ, обладающих противовирусной и антибактериальной активностью, как и расширение уже существующей базы фармакопейных лекарственных растений, в настоящее время по-прежнему актуальны. Детальное изучение химического состава, испытание на противовирусную и антибактериальную активность экстрактов и эфирных масел из растений объектов данного исследования позволят в перспективе разработать новые эффективные растительные антисептики.

В процессе разработки планируется:

1. Получить научные данные о влиянии регуляторов роста и схем культивирования на накопление биомассы мелисы лимонной (*Melissa officinalis* L.), лапчатки белой (*Potentilla alba* L.), шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.), в культуре *in vitro*.

2. Изучить особенности накопления элементов у регенерантов лекарственных растений объектов исследования, выращенных на питательной среде Мурасиге-Скуга с разным содержанием фитогормонов.

3. Установить закономерности накопления биомассы и целевых метаболитов объектов исследования в условиях аэро-гидропоники.

4. Провести сравнительный анализ накопления основных групп биологически активных веществ в зависимости от условий выращивания (*in vitro*, аэро-гидропонное, почвенное): суммы экстрактивных веществ, суммы фенолов, флавоноидов, сапонинов, дубильных веществ.

5. Получить научные данные о закономерностях процесса накопления биологически активных веществ (БАВ) в зависимости от гормонального состава питательных сред.

6. Методом последовательной экстракции в аппарате Соскслета извлечь биологически активные вещества растворителями разной полярности (гексаном, спирто этиловый 70%, водой).

7. Выявить против граммотрицательных (Escherihia, Salmonella) и граммположительных (Bacillus, Streptococcus, Staphylococcus) бактерий антибактериальную активность экстрактов (на основе летучих растворителей, водно-спиртового, водного) объектов исследования разных условий культивирования: (*in vitro*, аэро-гидропонное, почвенное).

8. Разработать способы получения экстрактов:

8.1. с антибактериальной активностью против граммотрицательных бактерий (Escherihia, Salmonella);

8.2. с антибактериальной активностью против граммположительных бактерий (Bacillus, Streptococcus, Staphylococcus).

Используемая технология аэропонного выращивания лекарственных растений с заданным содержанием вторичных метаболитов сопряжённая с клональным микроразмножением дает следующие возможности:

- получение биомассы редких и исчезающих видов растений без использования генно-модифицированных организмов, что запрещено законом РФ;

- гарантированное получение растительной биомассы с заданными характеристиками

независимо от сезона, климатических и погодных условий;

- высокие скорости получения биомассы;

- гарантированное отсутствие в биомассе пестицидов, гербицидов, радиоактивных соединений и других поллютантов;

- более высокое содержание целевого продукта, чем в интактном растении;

- стандартизация лекарственного сырья.

Таким образом, будут разработаны технологии получения сырья и извлечения экстрактов растительного происхождения с заданными свойствами и оптимальными технико-экономическими характеристиками на основе циркуляционного экстрагирования лекарственного растительного сырья в аппарате циркуляционного типа «Сокслет» растворителями разной полярности.

**Библиографический список:**

1. Буданова Е.В., Горленко К. Л.,. Киселев Г. Ю. Вторичные метаболиты растений: механизмы антибактериального действия и перспективы применения в фармакологии // Антибиотики и химиотерапия, 2019, 64; 5—6. DOI: 10.24411/0235-2990-2019-100034