Выводы

В результате проведенных исследований выявлена плодообразующая способность коллекционных штаммов траметеса разноцветного; подобран оптимальный субстрат для выращивания на основе березовых опилок, обогащенных отрубями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов Русской равнины / В. Г. Стороженко, В. И. Крутов, А. В. Руоколайнен [и др.] ; отв. ред. Л. В. Гарибова ; Рос. акад. наук, Науч. совет РАН по лесу, Ин-т лесоведения РАН [и др.]. – М. : Аквариус, 2016. – 200 с.

2. Дудка, И. А. Грибы : справочник миколога и грибника / И. А. Дудка, С. П. Вассер. – Киев : Наукова думка, 1987. – 535 с.

3. Траметоидные трутовики Русской равнины как источник полисахаридов с криопротекторными свойствами / Т. В. Полежаева, А. Н. Худяков, М. И. Сергушкина [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 3. – С. 103–109.

4. Противовирусная активность базидиальных грибов. Обзор литературы / Т. В. Теплякова, Т. А. Косогорова, Г. Г. Ананько [и др.] // Проблемы медицинской микологии. – 2014. – Т. 16, № 2. – С. 15–25.

УДК 635.262

А. В. Егорова, Д. Р. Юрасик

Научные руководители: старший преподаватель кафедры О. В. Зинкевич, к.б.н., доцент Е. И. Дегтярева

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ЧЕСНОКА

Введение

Изучение природных механизмов антимикробной защиты растений остается одной из приоритетных задач современной биологии и фармакологии. Особое значение в этом контексте имеют фитонциды – летучие органические соединения (ЛОС), секретируемые растениями. Данные вещества обладают выраженной антимикробной активностью и способны оказывать регулирующее влияние на развитие микробиотических сообществ.

Одним из наиболее значимых продуцентов фитонцидов является семейство Луковых *(Alliaceae)*. К нему относятся такие хозяйственно важные виды, как лук репчатый *(Allium* сера), чеснок *(Allium sativum)*, шнитт-лук *(Allium schoenoprasum)* и другие [1]. Продукты метаболизма данных растений характеризуются не только специфическим запахом, обусловленным серосодержащими соединениями, но и высокой биологической эффективностью, что делает их востребованными как в агропромышленном комплексе, так и в клинической медицине [1, 2].

Цель

Изучить антимикробные свойства чеснока в отношении грамположительных кокков.

Материал и методы исследования

Для получения вторичных метаболитов из чеснока проводили экстракцию 70% этиловым спиртом. Применяли метод мацерации с продолжительным периодом нагрева экстракционной смеси до температуры +35 °С, предотвращающей разрушение энзимов. Спиртовые экстракты отделяли от чеснока и фильтровали через бактериальные фильтры. С целью снижения физико-химического воздействия спирта на тестируемые микроорганизмы в дальнейшем, отфильтрованные экстракты вносили во взвешенные пробирки и помещали в термостат с температурой +35 °С до полного выпаривания растворителя. Полное выпаривание спирта

происходило в течение семи суток [3, 4]. После высушивания проводили повторное взвешивание пробирок. Далее сухие спиртовые экстракты растворяли в ДМСО (диметилсульфоксид), доводя раствор до 20000 мкг/мл, используя метод пропорции при расчетах [5]. Из раствора ДМСО готовили двукратные серийные разведения экстракта в питательном бульоне, в диапазоне концентраций от 10000 до 100 мкг/мл. В связи с тем, что ДМСО имеет собственную антибактериальную активность, то минимальную подавляющую концентрацию (МПК) экстрактов в отношении тест-культур мы учитывали, как антимикробные свойства чеснока в лунках с концентрацией экстракта 5000 мкг/мл и меньше [3, 5]. МПК экстрактов определяли методом двукратных серийных разведений в стерильных полистироловых круглодонных 96-луночных планшетах (Starsedt, Германия) в трехкратной повторности.

На одном планшете в рядах A-G определялась МПК одновременно для 8 штаммов микроорганизмов. Для тестирования были использованы суточные культуры 6 клинических изолятов: *S. aureus*: БС-1, БС-9, БС-12, БС-19; *E. faecalis* 35758, *E. faceium* 33 VAN-R. В панель микроорганизмов для тестирования включены эталонные штаммы из Американской коллекции типовых культур (ATCC) *S. aureus* ATCC 29213, *E. faecalis* ATCC 51299.

Планшет заполняли следующим образом:

1. Заполняли все лунки, кроме 1 ряда бульоном Мюллер – Хинтон по 100 мкл.

2. Добавляли 200 мкл рабочего раствора экстракта в 1 ряд.

3. Титровали экстракт с 1 по 11 лунки, перенося по 100 мкл из предыдущей лунки в следующую.

4. Готовили бактериальную суспензию с оптической плотностью 0,5 по МакФарланд ($1{,}5\times10^8$ КОЕ/мл). Т. к. нужно в каждую лунку внести по 5×10^5 микроорганизмов, а оптическая плотность 0,5 по Мак Фарланд составляет $1{,}5\times10^8$, то бактериальную суспензию разводили в физрастворе. Брали 180 мкл физраствора и добавляли 20 мкл взвеси микроорганизмов. Вносили по 5 мкл полученной смеси в каждую лунку. Начинали вносить с 12 ряда, чтобы не повышать концентрацию экстракта в лунках [4].

Для тестирования были использованы суточные культуры *S. aureus* (БС-1, БС-9, БС-12, БС-19), *E. faecalis* 35758, *E. faecium* 33 VAN-R, для контроля качества исследований в панель микроорганизмов для тестирования были включены эталонные штаммы из Американской коллекции типовых культур (ATCC): *S. aureus* ATCC 29213, *E. faecalis* ATCC 51299 (таблица 1).

Таблица 1 – Суточные культуры штаммов бактерий, использованные как тест-микроорганизмы

Ряд планшета	Тест-микроорганизмы (ATCC)
A	*Staphylococcus aureus* ATCC 29213
B	*Enterococcus faecalis* ATCC 51299
C	*Enterococcus faceium* 33 VAN-R.
D	*Enterococcus faecalis* 35758
E	*S. aureus:* БС-1
F	*S. aureus:* БС-9
G	*S. aureus:* БС-12
H	*S. aureus:* БС-19

Таким образом, 12 ряд лунок не содержал спиртового экстракта и использовался в качестве положительного контроля (контроль роста культуры). На одном планшете в рядах A – G определяли минимальную подавляющую концентрацию одновременно для 8 штаммов микроорганизмов. Заполненные планшеты, инкубировали в термостате 48 ч при температуре 35 °С. Во избежание высыхания содержимого лунок, планшеты упаковывались в полиэтиленовые пакеты.

По истечении времени инкубации проводили учет МПК по отсутствию видимого роста микроорганизмов, сравнивая опытные и контрольные лунки, а также лунки с не инокулированной питательной средой [4]. Учет проводили только при наличии роста исследуемых микроорганизмов в 12 ряду лунок (при отсутствии в лунках спиртового экстракта чеснока).

Результаты исследования и их обсуждение

Из результатов, представленных в таблице 2 видно, что спиртовые экстракты из чеснока обладают антимикробными свойствами в отношении клинических изолятов *E. faecalis* ATCC 51299 и *E. faecalis* 35758. Так как ДМСО имеет собственную антибактериальную активность, то минимальные ингибирующие концентрации экстрактов в отношении тест-культур необходимо учитывать с содержания ДМСО не более 5% в смеси, что соответствует лункам с концентрацией экстракта 5000 мкг/мл и меньше. В лунках, содержащих штаммы *E. faecalis* ATCC 51299 и *E. faecalis* 35758 наблюдалось выраженное подавление роста микроорганизмов. Минимальная подавляющая концентрация спиртового экстракта чеснока в отношении *E. faecalis* штамм ATCC 51299 составила 1250 мкг/мл, в отношении *E. faecalis* штамм 35758–2500 мкг/мл (таблица 2).

Таблица 2 – Концентрации спиртового экстракта чеснока, подавляющие рост тест-микроорганизмов (мкг/мл)

	ДМСО 20000	10000	5000	2500	1250	625	310	155	80	40	20	0 (КК)		Штамм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	°	A	*S. aureus* ATCC 29213
B	–	–	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	B	*E. faecalis* ATCC 51299
C	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	°	C	*E. faecium* 33 van-R
D	–	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	D	*E. faecalis* 35758
E	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	°	E	*S. aureus* БС-1
F	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	°	F	*S. aureus* БС-9
G	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	°	G	*S. aureus* БС-12
H	–	–	–	°	°	°	°	°	°	°	°	°	H	*S. aureus* БС-19

«–» – роста нет, ° – рост есть

Выводы

Анализируя полученные данные, можно говорить о том, что экстракт чеснока проявляет антибактериальный эффект по отношению к штаммам *E. faecalis* ATCC 51299 и *E. faecalis* 35758. Установлена минимальная подавляющая концентрация экстракта чеснока для *E. Faecalis* 51299 (1250 мкг/мл) и *E. faecalis* 35758 (2500 мкг/мл). Проведение дальнейших исследований с данными штаммами является перспективным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедова, Г. Фитонцидные свойства видов семейства луковые (Alliaceae) / Г. Ахмедова, Г. Аннаева. – Ашгабат : [б. и.], 2024. – 324 с.

2. Анурова, А. А. Изучение противомикробного действия чеснока на примере микрофлоры проб воздуха 4 «Д» класса ГБОУ Школа № 1018 / А. А. Анурова, Г. В. Ливитина // Юный ученый. – 2019. – № 9 (29). – С. 31–34.

3. Дегтярёва, Е. И. Бактерицидные свойства спиртовых и ацетоновых экстрактов плодовых тел Ganoderma lucidum и Hericium erinaceus / Е. И. Дегтярёва, С. А. Коваленко // Микробные биотехнологии : фундаментальные и прикладные аспекты : материалы XII междунар. науч. конф., посвящ. 55-летию Ин-та микробиологии НАН Беларуси, Минск, 7–11 июня 2021 г. / орг. ком. конф.: Э. И. Коломиец (председатель) [и др.]. – Мн. : Беларус. навука, 2021. – С. 191–193.

4. Дегтярёва, Е. И. Антимикробные свойства янтаря в отношении золотистого стафилококка / Е. И. Дегтярёва [и др.] // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2022. – Т. 59, № 1. – С. 16–22.

5. Дегтярева, Е. И. Антимикробные свойства спиртовых экстрактов Ganoderma lucidum (Curt.) P. Karst / Е. И. Дегтярева, Ю. В. Атанасова, Н. А. Киреенко, Ю. Ю. Макарчикова // Проблемы медицинской микологии. – 2021. – Т. 23, № 2. – С. 73.

УДК 616.98:579.834.114(476.6)

К. О. Емельянович

Научный руководитель: старший преподаватель А. Л. Потапчик

Учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛАЙМ-БОРРЕЛИОЗОМ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение

Лайм-боррелиоз (ЛБ) является одной из наиболее распространённых трансмиссивных инфекций в Республике Беларусь. В последние годы отмечается рост заболеваемости, что связано как с увеличением активности иксодовых клещей, так и с повышением контакта населения с природными очагами инфекции. Изучение сезонной динамики зараженности клещей и сопоставление ее с уровнем заболеваемости населения позволяет выявить периоды максимального риска заражения и оптимизировать профилактические мероприятия.

Цель

Оценить сезонную динамику зараженности иксодовых клещей возбудителем Лайм-боррелиоза и установить ее связь с заболеваемостью населения Гродненской области за 2014–2015 и 2024–2025 гг.

Материал и методы исследования

Проведен анализ результатов ПЦР-диагностики иксодовых клещей, выполненной в лаборатории УЗ «Гродненская областная инфекционная клиническая больница». В 2014–2015 гг. исследовано 290 клещей, в 2024–2025 гг. – 1000 клещей. Диагностика проводилась с использованием амплификатора «LineGene 9660» и тест-систем «АмплиСенс *B. burgdorferi sl*».

Клещи были сняты с жителей г. Гродно и Гродненского района, исследования выполнялись круглогодично с учетом сезонной активности.

Дополнительно проведен ретроспективный анализ истории болезни пациентов формы № 003/У УЗ «ГОИКБ». В 2014–2015 гг. проанализировано 130 случаев клещевых инфекций, в 2024–2025 гг. – 323 случая. Оценивались сезонность заболеваемости, доля Лайм-боррелиоза среди всех клещевых инфекций, а также демографические характеристики пациентов.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов ПЦР-исследований показал, что в 2014–2015 гг. ДНК возбудителя Лайм-боррелиоза была выявлена у 56 из 290 исследованных клещей, что составило 19,3%. В 2024–2025 гг. положительные результаты зарегистрированы у 216 из 1000 клещей (21,6%). Таким образом, за десятилетний период отмечено незначительное увеличение уровня зараженности клещей.

Максимальное количество положительных результатов приходилось на летне-осенние месяцы (с июля по октябрь), на долю которых приходилось до 85% всех исследований. Пик зараженности клещей отмечался в августе–сентябре.