

УДК 579.8:[615.33+615.322]

Д. А. Петровская¹, Г. Н. Некрасова², Т. А. Петровская³, В. И. Закржевская⁴¹Учитель биологии и химии, ГУО «Средняя школа № 38 г. Гомеля»,
г. Гомель, Республика Беларусь²Магистр химии, старший преподаватель кафедры биологии и химии,
УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина»,
г. Мозырь, Республика Беларусь³Кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии,
УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь⁴Студентка 4 курса технолого-биологического факультета,
УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина»,
г. Мозырь, Республика Беларусь

АНТИМИКРОБНАЯ И ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

В статье проанализировано использование и антимикробная активность экстрактов лекарственных растений. Проведены исследования, определяющие антимикробную и противогрибковую активность экстрактов шести видов лекарственных растений, произрастающих на территории Мозырского района Гомельской области. На основе полученного опыта предложены рекомендации по использованию растительных экстрактов.

Ключевые слова: экстракты растений, биоактивные вещества, антимикробная и противогрибковая активность.

Введение

Во всем мире наблюдается стремительный рост устойчивости микроорганизмов к существующим антибиотикам и противогрибковым препаратам. Это приводит к снижению эффективности лечения инфекционных заболеваний, увеличению продолжительности госпитализации, росту заболеваемости и смертности. Поиск и разработка новых антимикробных и противогрибковых средств, обладающих альтернативными механизмами действия, являются приоритетной задачей современной медицины и фармации.

Исследования антимикробной активности экстрактов лекарственных растений позволяют выявить перспективные источники для создания новых лекарственных препаратов, способных бороться с резистентными штаммами микроорганизмов. Проведение исследований активности экстрактов лекарственных растений, произрастающих на территории Мозырского района, внесет вклад в изучение растительного мира Беларуси и расширит знания о биохимическом составе и фармакологических свойствах местных растений.

В данной статье представлены результаты исследования, целью которого являлось изучение спектра и выраженности антибактериальных и противогрибковых свойств экстрактов 6 видов лекарственных растений, распространенных на территории Мозырского района.

Методы и методология исследования

Объектами исследования были экстракты лекарственных растений, распространенных в Мозырском районе Гомельской области. В работу были взяты следующие растения:

- а) полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), трава, собранная в фазу цветения [1, с. 105];
- б) ромашка аптечная (*Matricaria recutita*), цветки;
- в) пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), цветки;
- г) подорожник средний (*Plantago media*), листья;
- д) календула лекарственная (*Caléndula officinális*), цветки;
- е) тысячелистник обыкновенный (*Achilléa millefólium*), соцветия.

В панель микроорганизмов для тестирования включены эталонные штаммы из Американской коллекции типовых культур (ATCC) – *C. albicans* ATCC 10231, *S. aureus* ATCC 29213, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853.

Подготовка растительного сырья. Листья и травы собирали в период цветения или бутонизации, когда содержание активных веществ в них максимальное. Трава полыни была собрана в августе 2024 года, листья подорожника собраны в июле 2024 г. Цветки собирали в начале цветения, когда они полностью распустились, но еще не начали увядать. Цветки ромашки, пижмы, календулы и тысячелистника были собраны в августе 2024 года.

Все растения были собраны в экологически чистых районах, вдали от дорог, промышленных предприятий, свалок и полей, обработанных пестицидами. Собирались только здоровые растения. Избегали сбора растений, которые выглядят больными, поврежденными насекомыми или покрытыми плесенью. Листья срезались острым ножом, оставляя часть растения для дальнейшего роста. Цветки срезались ножницами. Материал собирался в сухую, солнечную погоду, когда сойдет роса. Для сбора использовали бумажные пакеты.

Для высушивания собранных растений использовалась воздушно-тенева сушка. Растения раскладывали тонким слоем на бумаге в хорошо проветриваемом, полутемном месте (под навесом). Периодически растения переворачивали для равномерной сушки. Сырье считалось высушенным, если листья легко ломались, но не крошились в порошок, а цветки сохраняли свой цвет и аромат.

Далее проводилось измельчение высушенных растений для увеличения площади поверхности сырья и облегчения экстракции активных веществ. Растения измельчали в ступке, так как для приготовления спиртовых экстрактов используется сырье мелкого помола [2, с. 23].

Экстракция биоактивных веществ. Для извлечения биоактивных веществ высушенные и измельченные растения поместили в стерильный флакон и залили 96 % этиловым спиртом. Концентрация этанола оказывает существенное влияние на выход и состав экстрагируемых веществ. Высокие концентрации этанола (например, 96 %) лучше извлекают неполярные соединения, такие как липиды и некоторые терпеноиды, в то время как низкие концентрации (например, 70 %) более эффективно извлекают полярные соединения, такие как фенольные кислоты и сахара. Извлечение проводилось на протяжении 24 часов при комнатной температуре. Экстракция проводилась в статическом режиме (без перемешивания). После фильтрации через бактериальный фильтр, что гарантирует удаление бактерий и других микроорганизмов и обеспечивает стерильность экстракта, растворитель испаряли при температуре +35 °С. Испарение растворителя при данной температуре является мягким методом концентрирования, который позволяет удалить спирт, не повреждая термолабильные БАВ. Далее сухой спиртовой экстракт растворяли в диметилсульфоксиде (DMSO), концентрация экстракта в DMSO – 20 мг/мл, что позволило получить концентрированный раствор экстракта для дальнейшего использования в различных анализах и экспериментах.

В панель микроорганизмов для тестирования включены четыре эталонных штамма из Американской коллекции типовых культур (ATCC):

– *Candida albicans* ATCC 10231 – дрожжеподобный гриб, являющийся распространенным возбудителем оппортунистических инфекций, таких как кандидоз;

– *Escherichia coli* ATCC 25922 – грамотрицательная бактерия, часто используемая в качестве модельного организма для изучения антибактериальной активности. Является распространенным представителем нормальной микрофлоры кишечника, но некоторые штаммы могут быть патогенными;

– *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 – грамотрицательная бактерия, известная своей высокой устойчивостью к антибиотикам и способностью вызывать различные инфекции, особенно у пациентов с ослабленным иммунитетом;

– *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 – грамположительная бактерия, один из наиболее распространенных возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний. Некоторые штаммы обладают высокой устойчивостью к антибиотикам, например, MRSA (метициллин-резистентный золотистый стафилококк).

Выбор данных микроорганизмов обусловлен их клинической значимостью и представленностью как грамположительными, так и грамотрицательными бактериями, а также грибами, что позволяет оценить широкий спектр антимикробной активности экстрактов.

Минимальные подавляющие концентрации (МПК) экстрактов определяли методом микроразведений в бульоне в стерильных полистироловых круглодонных 96-луночных планшетах (Starsedt, Германия).

Из растворов экстрактов в диметилсульфоксиде готовили двукратные серийные разведения в бульонах Сабуро (ФБУН Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии, Оболенск, РФ) для грибов и в бульоне Мюллер-Хинтон (HiMedia, Индия) для бактерий в диапазоне концентраций от 10000 до 100 мкг/мл.

Использование двукратных серийных разведений позволяет получить дискретный ряд концентраций, охватывающий широкий диапазон потенциальной активности экстрактов. Бульон Сабуро является богатой питательной средой, оптимальной для роста грибов *Candida albicans*. Бульон Мюллер-Хинтон, в свою очередь, является стандартной средой для тестирования антимикробной активности бактерий, поскольку он обладает низкой ингибирующей активностью и обеспечивает оптимальный рост большинства бактериальных патогенов. Диапазон концентраций от 10000 до 100 мкг/мл был выбран на основании предварительных исследований и литературных данных о потенциальной антимикробной активности растительных экстрактов.

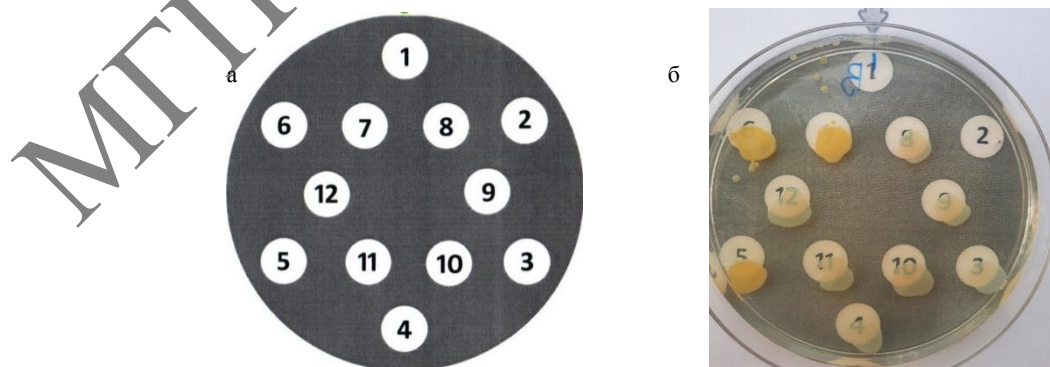
Для стандартизации инокулюма из суточных культур тестируемых микроорганизмов, выращенных на агарх Сабуро и МПА (мясопептонный агар), в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия (физиологическом растворе) готовили бактериальные суспензии с оптической плотностью 1,0 МакФарланд (3×10^8 КОЕ/мл) для грибов и 0,5 МакФарланд ($1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл) для бактерий. Использование оптической плотности по МакФарланду является стандартным методом для приготовления стандартизированного бактериального инокулюма.

По 5 мкл полученной суспензии вносили в лунки планшета, содержащие по 100 мкл серийных разведений экстрактов растений. Последнюю лунку, содержащую 100 мкл питательной среды и 5 мкл микробной суспензии, использовали для контроля роста. Контроль роста необходим для подтверждения жизнеспособности микроорганизмов в используемой среде и исключения влияния факторов, не связанных с тестируемыми экстрактами.

Планшеты инкубировали в термостате 24 ч при оптимальной температуре для роста используемых микроорганизмов – 35 °С. Поддержание постоянной температуры и времени инкубации является важным условием для обеспечения оптимального роста микроорганизмов и воспроизводимости результатов. Учет МПК проводили по отсутствию видимого роста микроорганизмов [3, с. 72], сравнивая опытные и контрольные лунки, а также лунки с неинокулированной питательной средой в камере для визуального считывания (зеркало + увеличитель) Thermo V4007. МПК определяли как наименьшую концентрацию экстракта, при которой отсутствует видимый рост микроорганизмов по сравнению с контролем роста.

После инкубирования проводился перенос содержимого лунок на чашки Петри с плотной питательной средой. Для этого использовали 10 мкл содержимого из каждой лунки [4, с. 63]. Перенос осуществлялся с помощью автоматического дозатора (пипет-дозатора) с одноразовыми стерильными наконечниками.

Содержимое каждой лунки переносилось на отдельный сектор чашки Петри в соответствии с разработанным шаблоном (рисунок 1, а). Шаблон обеспечивал четкую идентификацию каждого сектора, соответствующего определенной лунке микропланшета, что позволяло связать наличие или отсутствие роста бактерий с конкретной концентрацией экстракта (рисунок 1, б).



а – схема нанесения экстрактов; б – нанесение *Staphylococcus aureus* ATCC 29213

Рисунок 1 – Антимикробная активность экстрактов в отношении тест-культур микроорганизмов

После нанесения содержимого лунок на агаризованную среду чашки Петри инкубировались в термостате при температуре 35 °С в течение 24 часов. После инкубации проводилась визуальная оценка роста микроорганизмов в каждом секторе чашки Петри [5, с. 79].

Бактерицидный эффект экстракта определялся по отсутствию видимого микробного роста в соответствующем секторе чашки Петри. Это указывало на то, что экстракт в данной концентрации полностью уничтожил жизнеспособные бактериальные клетки, присутствовавшие в лунке микропланшета.

Бактериостатический эффект определялся по наличию роста в секторе, но при этом количество колоний было значительно меньше по сравнению с контрольными образцами (лунки без экстракта). В некоторых случаях критерием бактерицидного эффекта считалось наличие не более одной колонии микроорганизмов в секторе. Это указывало на то, что экстракт подавлял рост бактерий, но не смог полностью их уничтожить.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты определения МПК экстрактов растений представлены в таблице 1. Отмечена как противогрибковая активность экстрактов, так и противомикробная в отношении эталонных штаммов (МПК 9,75–2500 мкг/мл).

Таблица 1 – Концентрации экстрактов растений, подавляющих рост тест-микроорганизмов (мкг/мл)

Тест-штамм	МПК (мкг/мл)					
	Полынь обыкновенная	Ромашка аптечная	Пижма обыкновенная	Подорожник средний	Календула лекарственная	Тысячелистник обыкновенный
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	312	19,5	78	312	156	156
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	2500	1250	78	625	1250	1250
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1250	1250	1250	625	625	1250
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	156	9,75	78	156	78	78

Таблица 1 представляет собой матрицу минимальных подавляющих концентраций экстрактов различных лекарственных растений в отношении четырех тестовых микроорганизмов. МПК выражены в мкг/мл. Чем ниже значение МПК, тем выше антимикробная активность экстракта.

Анализ активности экстрактов по отношению к *Candida albicans* показал, что наиболее активен экстракт ромашки аптечной (19,5 мкг/мл). Это свидетельствует о высоком противогрибковом потенциале ромашки, что может быть связано с наличием в ней активных компонентов, таких как хамазулен и бисаболон, известных своими противовоспалительными и антисептическими свойствами. Дальнейшие исследования механизма действия ромашки на *C. albicans* могут привести к созданию эффективных противогрибковых препаратов на основе ее экстракта.

Экстракты пижмы (78 мкг/мл), календулы (156 мкг/мл) и тысячелистника (156 мкг/мл) демонстрируют умеренную активность. Эти растения содержат различные биоактивные вещества, такие как флавоноиды, терпены и сесквитерпеновые лактоны, которые, вероятно, вносят вклад в их противогрибковую активность. Экстракты полыни и подорожника обладают наименьшей активностью против *C. albicans* (312 мкг/мл). Несмотря на относительно высокие значения МПК, их активность все же может быть значимой в сочетании с другими антимикробными агентами или при локальном применении в высоких концентрациях.

Анализ активности экстрактов по отношению к *Escherichia coli* показал, что наиболее активным является экстракт пижмы (78 мкг/мл). Это может быть связано с наличием в пижме туйона и камфоры, обладающих антибактериальными свойствами.

Экстракт подорожника также проявляет среднюю активность (625 мкг/мл). Известно, что подорожник содержит полисахариды и другие соединения, которые могут оказывать бактериостатическое действие.

Остальные экстракты, особенно экстракт полыни, демонстрируют значительно более высокие значения МПК (1250–2500 мкг/мл), что говорит о низкой активности против *E. coli*, что свидетельствует о том, что их компоненты менее эффективны в отношении данного микроорганизма. Необходимо отметить, что высокая концентрация МПК может также указывать на необходимость более эффективной экстракции активных соединений из растений или необходимость использования других методов для усиления их антибактериальной активности.

Анализ активности экстрактов по отношению к *Pseudomonas aeruginosa* показал, что экстракты подорожника и календулы проявляют наибольшую активность (625 мкг/мл). *P. aeruginosa* известна своей устойчивостью к многим антибиотикам, поэтому поиск альтернативных средств, таких как экстракты растений, для борьбы с этим микроорганизмом является особенно важным.

Экстракты полыни, ромашки, пижмы и тысячелистника имеют МПК 1250 мкг/мл, что свидетельствует о слабой активности, что требует дальнейших исследований для улучшения их эффективности против *P. aeruginosa*. Возможно, необходима модификация экстрактов или использование синергетических комбинаций с другими антимикробными агентами.

Анализ активности экстрактов по отношению к *Staphylococcus aureus* показал, что наибольшую активность проявляет экстракт ромашки (9,75 мкг/мл). Это очень хорошее значение МПК, свидетельствующее о высоком антибактериальном потенциале ромашки. Этот результат подтверждает традиционное использование её для лечения кожных инфекций и ран. Дальнейшие исследования могут быть направлены на идентификацию конкретных соединений в ромашке, ответственных за этот эффект.

Экстракты пижмы, календулы и тысячелистника демонстрируют умеренную активность (78 мкг/мл). Экстракты полыни и подорожника проявляют активность на уровне 156 мкг/мл.

Таким образом, ни один из протестированных экстрактов не обладает универсальной высокой активностью против всех микроорганизмов, что указывает на сложность и многокомпонентность взаимодействия растительных экстрактов с микроорганизмами [6]. Однако представленные данные демонстрируют перспективность использования экстрактов лекарственных растений в качестве источника антимикробных и противогрибковых веществ.

Для изучения бактерицидных свойств экстрактов лекарственных растений был проведен высеивание инокулята из планшетов, содержащих лунки с различными концентрациями экстрактов после определения МПК, на соответствующие участки чашек Петри с МПА. Этот метод позволяет определить, является ли подавление роста микроорганизмов обратимым (бактериостатическим) или необратимым (бактерицидным). Если после переноса инокулята на МПА рост микроорганизмов не наблюдается, это свидетельствует о том, что концентрация экстракта в лунке была бактерицидной.

Результаты определения минимальных бактерицидных (или фунгицидных) концентраций (МБК) экстрактов лекарственных растений, необходимых для полного уничтожения микроорганизмов, показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Бактерицидные концентрации экстрактов лекарственных растений в отношении тест-штаммов микроорганизмов

Тест-штамм	МБК (мкг/мл)					
	Полынь обыкновенная	Ромашка аптечная	Пижма обыкновенная	Подорожник средний	Календула лекарственная	Тысячелистник обыкновенный
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	5000	10000	2500	5000	5000	5000
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	2500	1250	1250	625	1250	1250
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1250	1250	1250	1250	2500	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	156	156	156	312	312	312

Значения МБК в этой таблице, как правило, выше, чем значения МПК в таблице 1 (минимальные подавляющие концентрации), что закономерно, поскольку для уничтожения микроорганизмов обычно требуются более высокие концентрации, чем для простого подавления их роста. Это связано с тем,

что для достижения бактерицидного эффекта необходимо не только остановить рост и размножение микроорганизмов, но и повредить их структуру и функциональность, что требует большего воздействия антимикробных веществ.

Анализ данных таблицы 2 показал, что все экстракты демонстрируют относительно низкую бактерицидную активность в отношении грибка *C. albicans*, что может указывать на необходимость использования более высоких концентраций или комбинации экстрактов для эффективного подавления этого патогена. Наилучший результат показал экстракт пижмы (2500 мкг/мл), что делает его перспективным кандидатом для дальнейшего изучения в качестве противогрибкового средства. Остальные экстракты имеют МБК в диапазоне 5000–10000 мкг/мл, что указывает на слабую фунгицидную активность. Возможно, активные компоненты этих экстрактов неэффективно взаимодействуют с клеточной стенкой грибка или не достигают необходимых концентраций внутри грибковой клетки.

Анализ бактерицидной активности экстрактов по отношению к *E. coli* показывает, что экстракт подорожника демонстрирует наибольшую активность (625 мкг/мл), что делает его наиболее перспективным средством для борьбы с этой бактерией. Экстракты ромашки, пижмы и тысячелистника обладают умеренной активностью (1250 мкг/мл), что может быть достаточным для подавления роста *E. coli* при определенных условиях. Экстракт полыни требует более высокой концентрации для достижения бактерицидного эффекта (2500 мкг/мл), что может быть связано с наличием у *E. coli* определенных механизмов защиты от активных компонентов этого экстракта.

Активность всех экстрактов в отношении *P. aeruginosa* относительно низкая и находится в диапазоне 1250–2500 мкг/мл. *P. aeruginosa* известна своей устойчивостью к различным антимикробным агентам, что связано с наличием у нее развитых механизмов защиты, таких как образование биопленок и наличие эффлюксных насосов, выкачивающих антибиотики из клетки. Полученные результаты подчеркивают необходимость поиска новых подходов к борьбе с *P. aeruginosa*, возможно, с использованием комбинации экстрактов или их модификацией для повышения проницаемости через клеточную стенку бактерии.

Все экстракты, кроме подорожника, показывают очень высокую бактерицидную активность против *S. aureus* (156 мкг/мл). Это свидетельствует о наличии в этих экстрактах активных компонентов, эффективно уничтожающих *S. aureus*. Для подорожника МБК составляет 312 мкг/мл, что несколько уступает другим экстрактам, но все еще указывает на значительную антимикробную активность. Высокая чувствительность *S. aureus* к большинству изученных экстрактов делает их перспективными кандидатами для разработки новых антимикробных препаратов, особенно в контексте растущей проблемы устойчивости *S. aureus* к традиционным антибиотикам.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что экстракты лекарственных растений обладают различной бактерицидной активностью в отношении разных микроорганизмов. На эффективность экстрактов влияет как вид растения, так и вид микроорганизма. Более того, значения МБК, как правило, выше, чем значения МПК, что подтверждает закономерность, согласно которой для уничтожения микроорганизмов требуется более высокая концентрация, чем для простого подавления их роста.

Представленные данные подчеркивают важность дальнейших исследований растительных экстрактов как потенциального источника новых антимикробных и противогрибковых средств. Комплексный подход, включающий идентификацию активных соединений, изучение механизмов действия и проведение клинических испытаний, позволит в полной мере раскрыть терапевтический потенциал лекарственных растений в борьбе с инфекционными заболеваниями. Также перспективным направлением является изучение синергического эффекта при комбинации различных экстрактов, что может позволить снизить концентрацию каждого отдельного экстракта и повысить общую эффективность лечения.

Заключение

1. Определены минимальные подавляющие концентрации экстрактов лекарственных растений, произрастающих на территории Мозырского района, Гомельской области в отношении эталонных штаммов *C. albicans* ATCC 10231, *S. aureus* ATCC 29213, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 методом последовательных разведений в бульоне. Установлен диапазон МПК для ромашки от 9,75 до 1250 мг/л; для полыни – от 156 до 5000 мг/л; для пижмы – от 156 до 250 мг/л; для подорожника, календулы и тысячелистника – от 312 до 5000 мг/л. Экстракт ромашки аптечной обладает наиболее широким спектром активности, проявляя высокую активность как против гриба *C. albicans*, так и против бактерии *S. aureus*. Экстракт пижмы обыкновенной обладает высокой активностью

в отношении *E. coli*. Экстракты подорожника и календулы проявляют умеренную активность против *P. aeruginosa*.

2. Изучены бактериостатические и бактерицидные свойства лекарственных растений в экспериментах *in vitro*. Выявленная активность экстрактов в отношении *C. albicans* преимущественно фунгистатическая, а не фунгицидная. Экстракт подорожника обладает высокой бактерицидной активностью против *E. coli* (625 мкг/мл), что может быть полезно для борьбы с этим распространенным патогеном. Однако его активность против других микроорганизмов относительно невысока. Все экстракты проявляют высокую бактерицидную активность против *S. aureus*, что делает их перспективными для разработки средств для борьбы с этим патогеном.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айрапетян, Э. Э. Разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в полыни метельчатой траве / Э. Э. Айрапетян, В. Н. Леонова, Д. А. Коновалов // Человек и его здоровье. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 105–112.
2. Ибрагимова, А. М. Получение экстрактов некоторых видов растений и их значение / А. М. Ибрагимова // Интернаука. – 2024. – № 43–1 (360). – С. 23–25.
3. Тапальский, Д. В. Антибактериальная активность официальных лекарственных растений в отношении экстремально-антибиотикорезистентных грамотрицательных бактерий / Д. В. Тапальский, Ф. Д. Тапальский // Проблемы здоровья и экологии. – 2015. – № 4 (46). – С. 69–74.
4. Антимикробная и противогрибковая активность экстрактов лишайников, распространенных на территории Беларуси / Д. В. Тапальский, Д. Р. Петренев, О. М. Храмченкова, А. С. Дорошкевич // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2017. – № 2. – С. 60–65.
5. Тапальский, Д. В. Антибактериальные свойства растительных экстрактов и их комбинаций с антибиотиками в отношении экстремально-антибиотикорезистентных микроорганизмов / Д. В. Тапальский, Ф. Д. Тапальский // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2018. – № 1. – С. 78–83. – DOI 10.21626/vestnik/2018-1/12.
6. Петровская, Д. Антимикробная и противогрибковая активность экстрактов лекарственных растений / Д. Петровская // От идеи – к инновации : материалы XXXII Междунар. студ. науч.-практ. конф., Мозырь, 25 апр. 2025 г. : в 3 ч. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: И. О. Ковалевич (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2025. – Ч. 3. – С. 171–173.

Поступила в редакцию 08.09.2025

E-mail: gala-nekrasova@yandex.ru;
tuzhik84@mail.ru

D. A. Petrovskaya, G. N. Nekrasova, T. A. Petrovskaya, V. I. Zakrzhevskaya

ANTIMICROBIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF MEDICINAL PLANT EXTRACTS INDIGENOUS TO MOZYR DISTRICT

The article analyzes the use and antimicrobial activity of medicinal plant extracts. Studies have been conducted to determine the antimicrobial and antifungal activity of six medicinal plant extracts growing in the Mozyr district of the Gomel region. Based on the obtained results, recommendations for the application of plant extracts have been proposed.

Keywords: plant extracts, bioactive substances, antimicrobial and antifungal activity.