

## АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ИМБИРЯ АПТЕЧНОГО В ОТНОШЕНИИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ

**В.А. Грабок**, 4 курс

Научный руководитель – **Н.В. Водчиц**, заведующий ОЛ «ДНК и клеточных технологий  
в растениеводстве и животноводстве»

**Полесский государственный университет**

Антимикробная активность играет ключевую роль в борьбе с инфекциями, особенно в условиях растущей резистентности. Имбирь аптечный (*Zingiber officinale*), благодаря своим биологически активным компонентам, включая жгучие вещества, представляет интерес для исследований. Изучение его влияния на условно-патогенные микроорганизмы может способствовать разработке альтернативных методов антимикробной терапии. [1, 2 с. 186–188].

Цель исследования: оценка влияния отвара и настоев имбиря аптечного в чистом виде и с добавлением лимона и меда на условно-патогенные грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы.

В качестве объектов исследования были выбраны: отвар из нарезанного корня аптечного имбиря, настой из высушенного и измельченного в домашних условиях корня имбиря и из готового порошка торговой марки «ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ™» (ИП Серова) в чистом виде и с добавлением лимона и меда. В качестве модельных микроорганизмов были выбраны *Bacillus subtilis* и *Escherichia coli*.

Для приготовления отвара нарезанный корень имбиря аптечного заливали 100 мл дистиллированной воды. Смесь настаивали на водяной бане под крышкой в течение 30 минут, охлаждали при комнатной температуре в течение 10 минут. Отвар процеживали и доводили объем дистиллированной водой до 100 мл.

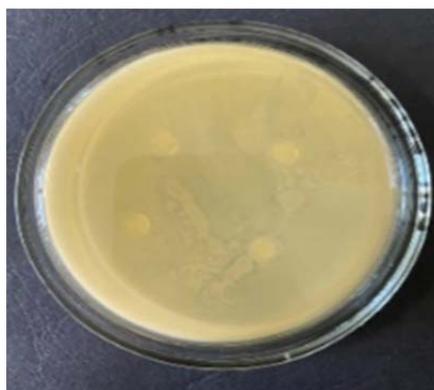
Настой готовили с использованием растительного сырья имбиря (домашнего и аптечного приготовления), которое заливали 100 мл дистиллированной воды. Раствор настаивали на водяной бане в течение 15 минут, охлаждали при комнатной температуре в течение 45 минут. После остывания настой процеживали и добавляли дистиллированную воду до 100 мл [3, с. 60].

Для определения чувствительности бактерий использовали диско-диффузный метод. Чашки Петри заливали средой ЭндоГРМ, после застывания закладывали в них по 4 диска с исследуемым раствором и помещали в термостат на 72 часа [4, с. 314]. Опыт проводили в трех повторах, высчитывали среднее значение показателя.

Настои – свежеприготовленные водные извлечения из лекарственного растительного сырья, а также водные растворы сухих или жидких экстрактов для внутреннего и наружного применения [3, с. 60].

Так как имбирь содержит сложную смесь фармакологически активных компонентов, которые обладают антибактериальными свойствами, их биологическую активность можно оценить с помощью диско-диффузионного метода. При нем активные вещества экстракта диффундируют из пропитанных бумажных дисков в питательную среду, подавляя рост микроорганизмов на поверхности агара [4, с. 314].

Настой имбиря, приобретенного в торговой сети, с добавлением лимона и меда оказался наименее эффективным среди всех протестированных образцов: средний диаметр зоны задержки роста составил 0,6 см для *B. Subtilis* и 0,75 см для *E. Coli*, что показало слабую антимикробную активность (рисунок 1А, рисунок 1Б).



А

Б

А – *B. Subtilis*; Б – *E. Coli*

**Рисунок 1. – Чашки Петри с дисками, пропитанными настоем покупного порошка имбиря аптечного с добавками**

Настой покупного порошка без добавок так же продемонстрировал низкую эффективность против *B. subtilis* (0,68 см), но при этом несколько лучше воздействовал на *E. coli*, достигая зоны ингибирования 0,92 см (рисунок 2А, рисунок 2Б).

Хорошую антимикробную активность по отношению к *B. subtilis* продемонстрировал настой домашнего порошка без добавок, обеспечивший зону ингибирования – 0,93 см. В то же время, его эффективность против *E. coli* составила – 0,86 см, что также свидетельствует о высокой токсичности для данного микроорганизма (рисунок 3А, рисунок 3Б).

Наиболее стабильные и эффективные результаты зафиксированы у настоя домашнего порошка с добавлением лимона и меда, который обеспечил 1 см зоны задержки роста для *B. subtilis* и 1,02 см для *E. coli*. Это позволяет предположить, что комбинированное воздействие дополнительных компонентов способствовало усилению антимикробных свойств настоя, обеспечивая более выраженный и воспроизводимый эффект (рисунок 4А, рисунок 4Б).



А

Б

А – *B. Subtilis*; Б – *E. Coli*

**Рисунок 2. – Чашки Петри с дисками, пропитанными настоем покупного порошка имбиря аптечного без добавок**



А



Б

А – *B. Subtilis*; Б – *E. Coli*

**Рисунок 3. – Чашки Петри с дисками, пропитанными настоем домашнего порошка имбиря аптечного без добавок**



А



Б

А – *B. Subtilis*; Б – *E. Coli*

**Рисунок 4. – Чашки Петри с дисками, пропитанными настоем домашнего порошка имбиря аптечного с добавками**

Различия в антимикробной активности настоев из домашнего и аптечного порошка имбиря, вероятно, обусловлены совокупностью следующих факторов. Во-первых, домашний порошок изготавливался из свежего корня, без длительного хранения и промышленной обработки, что позволило сохранить больше биологически активных соединений, включая фенольные компоненты с антимикробным действием. Во-вторых, степень измельчения в домашнем порошке может быть оптимальной для экстракции: слишком мелкий покупной порошок подвержен окислению и потере летучих веществ, а также может содержать вспомогательные вещества, снижающие его эффективность.

Усиление антимикробного действия при добавлении лимона и меда в домашнее сырье может быть связано с тем, что синергия природных компонентов проявляется только при наличии достаточного количества активных веществ и их концентрации.

Отвары менее устойчивы, чем настои, и обычно готовятся на 1–2 дня. Отвар аптечного имбиря показал хорошие антимикробные свойства: зона задержки роста составила 0,88 см для *B. subtilis* и 1,03 см для *E. coli*. Результат обусловлен полным высвобождением биологически активных соединений при длительном термическом воздействии. (рисунок 5А, рисунок 5Б).



А  
А – *B. Subtilis*; Б – *E. Coli*

**Рисунок 5. – Чашки Петри с дисками, пропитанными отваром имбиря аптечного**

Активные компоненты имбиря, обладая липофильными свойствами, легко проникают в клеточные мембраны бактерий. У грамположительных бактерий (*B. subtilis*) они разрушают пептидогликановый слой, вызывая утечку клеточного содержимого и нарушение метаболизма, а 6-гингерол и 6-шогаол изменяют физико-химические свойства мембран, что обеспечивает антимикробное действие. У грамотрицательных бактерий, таких как *E. coli*, активные вещества имбиря нарушают целостность внешней мембраны, снижая образование биопленок и повышая восприимчивость к антимикробным средствам [5, с. 14–15, 6, 7].

Наиболее эффективным был настой из домашнего порошка имбиря с добавлением лимона и меда, демонстрирующий зону ингибирования роста диаметром 1 см для двух микроорганизмов.

Близкие по значениям показатели наблюдались для настоя без дополнительных добавок (0,93 см для *B. subtilis*; 0,86 см для *E. coli*).

Настой из порошка имбиря аптечного торговой марки «ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ™» (ИП Серова), проявил меньшую антимикробную активность: с добавками – 0,60 см и 0,75 см; без добавок – 0,68 см и 0,92 см для *B. subtilis* и *E. coli* соответственно.

Добавление лимона и меда способствовало усилению антимикробного эффекта исключительно при использовании домашнего порошка имбиря, тогда как аптечный с добавками оказался наименее эффективным.

Отвар из нарезанного корня имбиря аптечного проявил высокую токсичность для микроорганизмов, диаметр зон задержки роста грамположительных микроорганизмов составил 0,88 см, а грамотрицательных 1,03 см.

#### Список использованных источников

1. Имбирь аптечный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://milapharma.ru/company/ingredients/imbir\\_lekarstvennyu/](https://milapharma.ru/company/ingredients/imbir_lekarstvennyu/). – Дата доступа: 26.02.2025.
2. Верещагина, Н. В. Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. / Н. В. Верещагина. – Вологда : ВГМХА им. Н. В. Верещагина, 2020. – 242 с. с.
3. Марченко, С. И. Государственная фармакопея Республики Беларусь / С. И. Марченко. – Молодечно : Типография «Победа», 2016. – 1368 с.
4. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: методические указания / Н. А. Семина [и др.]. – Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 91 с.
5. Гайнуллина, М. К. Биотехнология в животноводстве / М. К. Гайнуллина, О. А. Якимов, А. Н. Волостнова : Казань, 2018. – 81 с.
6. Antimicrobial activity of ginger (*Zingiber officinale*) and its application in food products / S. del C. Beristain-Bauza [и др.] // *Food Reviews International*. – 2019. – Т. 35, № 5. – p. 407 – 426
7. Mathan, K. Data Intelligent Low Power High Performance TCAM for IP-Address Lookup Table / K. Mathan, T. Ravichandran // *Circuits and Systems*. – 2016. – Т. 7, № 11. – p. 498 – 499.