

## ИНГИБИРОВАНИЕ РОСТА БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS* РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ

Х.М. Элькаиб, В.Н. Леонтьев

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика Беларусь  
e-mail: leontiev@belstu.by

### Введение

Белоксодержащие пищевые продукты – мясо убойных животных и птицы, рыба, молоко – не могут храниться длительное время при комнатной температуре и через несколько дней, а иногда и часов, портятся и становятся непригодными для употребления. Главной причиной их порчи является жизнедеятельность микроорганизмов [1, 2].

Существуют различные способы защиты белоксодержащих продуктов от контаминации, одним из которых является применение лекарственных и пряно-ароматических растений [3]. Биологически активные вещества (флавоноиды, эфирные масла, дубильные вещества и др.), содержащиеся в этих растениях, обладают антимикробной активностью [4, 5].

Тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.), ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), ладанник шалфее листный (*Cistus salviifolius* L.) давно известны своими антибактериальными, противовоспалительными и антисептическими свойствами [6].

Тимьян обыкновенный содержит до 0,6% эфирного масла, компонентами которого являются тимол (до 42%), карвакрол, п-цимол,  $\alpha$ -терпинеол, борнеол, а также дубильные вещества, горечи, камедь, тритерпеновые углеводороды и флавоноиды.

Ромашка аптечная содержит до 0,85% эфирного масла, в состав которого входят около 40 компонентов, в том числе хамазулен, бисаболол и др. Кроме того компонентами ромашки аптечной являются салициловая, никотиновая, аскорбиновая кислоты, горечи, фитостерины, камедь, дубильные вещества.

В листьях шалфея лекарственного содержится эфирное масло, в состав которого входят до 15% цинеола, до 50% туйона и туйола, сальвен, пинен, борнеол, камфора, сесквитерпен цедрен и другие терпеноиды [7].

Листья ладанника шалфеелистного содержат эфирное масло (около 0,03%), дубильные вещества, флавоноиды и др. [8].

Целью настоящей работы явилось исследование антимикробных свойств водных, спиртовых и хлороформных экстрактов лекарственных и пряно-ароматических растений.

### Методы исследования

В эксперименте использовали культуры бактерий *P. fluorescens* и *P. aeruginosa*, выделенные нами ранее из испорченных белоксодержащих продуктов [9].

Растительное сырье – тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.), ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), ладанник шалфеелистный (*Cistus salviifolius* L.).

В качестве экстрагентов использовали этиловый спирт (70%), дистиллированную воду и хлороформ. Экстракцию проводили из 500 мг измельченного до порошка растения 3,5 мл воды или 2,5 мл спирта или хлороформа в течение 3 суток. Для определения антибактериальной активности экстрактов применяли метод лунок в плотной питательной среде, инокулированной суточными культурами *P. fluorescens* или *P. aeruginosa* методом глубинного посева. В лунки вносили по 80 мкл экстракта каждого растения, затем чашки Петри инкубировали в термостате, результаты оценивали через 24 ч.

Схема эксперимента представлена на рисунке 1.

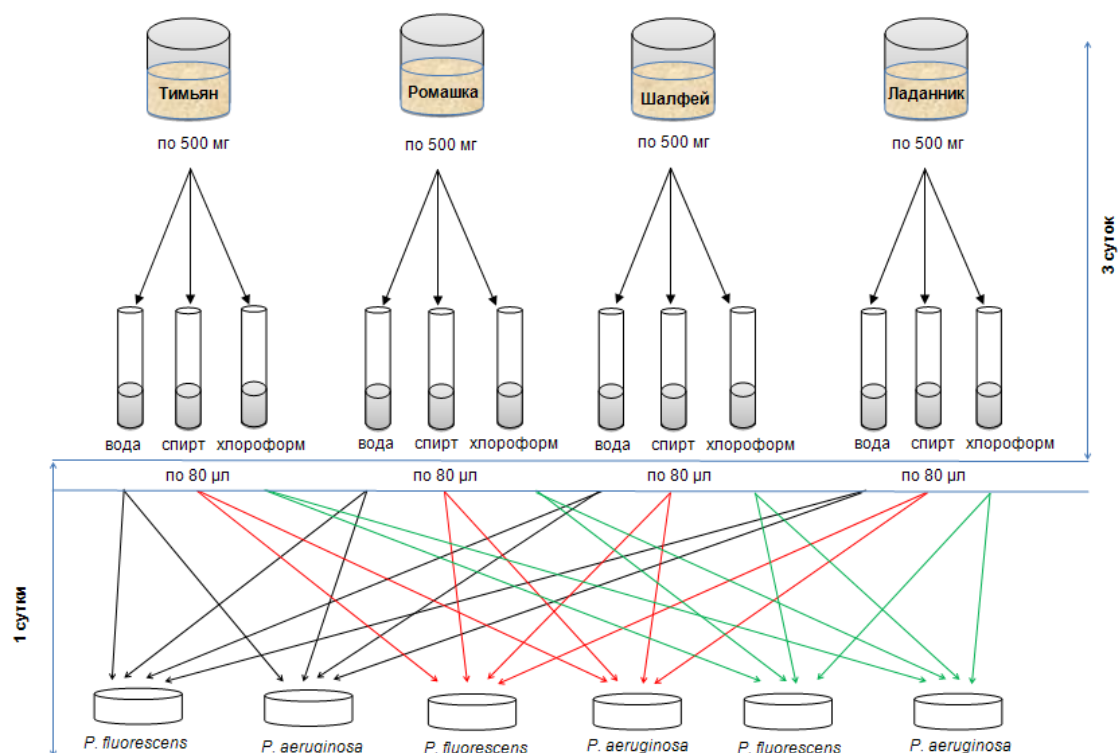
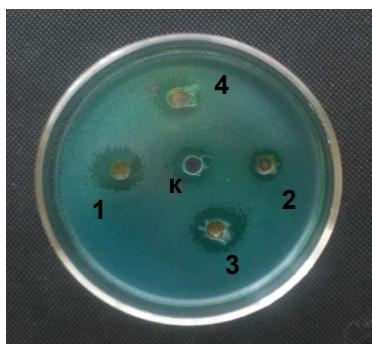


Рисунок 1 – Схема эксперимента

После инкубирования при температуре 30°C на мутном фоне вокруг лунок с экстрактами наблюдали прозрачные зоны ингибирования роста бактерий. Ширина зон ингибирования роста пропорциональна ингибирующей активности экстрактов растений.

Из рисунка 2 видно, что наибольшей ингибирующей активностью обладал хлороформенный экстракт тимьяна обыкновенного.



1 – тимьян обыкновенный, 2 – ромашка аптечная,  
3 – шалфей лекарственный,  
4 – ладанник шалфеелистный,  
к – контроль (хлороформ)

Рисунок 2 – Ингибирование роста бактерий *P. fluorescens* хлороформенными экстрактами растений

Среди водных и спиртовых экстрактов анализируемых растений наибольшей ингибирующей активностью по отношению к бактериям *P. fluorescens* и *P. aeruginosa* обладали экстракты ладанника шалфеелистного (рисунок 3).

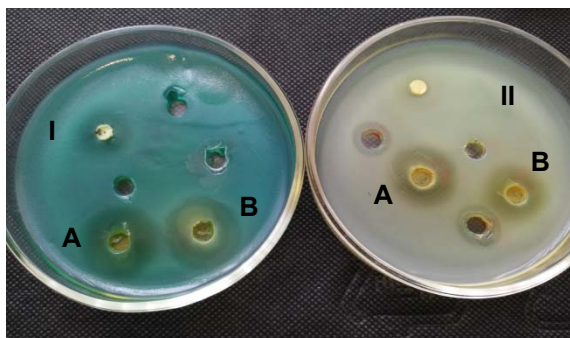


Рисунок 3 – Ингибирование роста бактерий *P. fluorescens* (I) и *P. aeruginosa* (II) водным (А) и спиртовым (В) экстрактами ладанника шалфеелистного

Из рисунка 3 видно, что водные и спиртовые экстракты ладанника шалфеелистного в одинаковой степени ингибировали рост бактерий *P. fluorescens* и *P. aeruginosa*.

#### Выводы

Исследования показали, что водные и спиртовые экстракты ладанника шалфеелистного обладали большей ингибирующей активностью по отношению к бактериям *P. fluorescens* и *P. aeruginosa*, чем хлороформенные. Это позволило предположить более высокую антимикробную активность гидрофильных веществ, чем гидрофобных, экстрагированных из ладанника шалфеелистного.

Дальнейшие наши исследования будут направлены на выделение, идентификацию и анализ антимикробной активности индивидуальных компонентов спиртовых экстрактов ладанника шалфеелистного.

#### Список литературы

1. Леонтьев, В.Н. Порча пищевых продуктов: виды, причины и способы предотвращения / В.Н. Леонтьев, Х.М. Элькаиб, А.Э. Эльхедми // Труды БГУ. – 2013. – Т. 8, ч. 1. – С. 125–130.
2. Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г.Г. Жарикова. – М.: АСАДЕМА, 2005. – 297 с.
3. Anti-pseudomonas and anti-bacilli activity of some medicinal plants of Iran / Gh.H. Shahidi Bonjar [et al.] // DARU Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2003. – Vol. 11, № 4. – P.157–163.
4. Сухенко, Л.Т. Дикорастущие растения флоры Юга России как источник ценных фитокомпонентов с противомикробными и биорегуляторными свойствами: автореф. дис. . д-ра биол. наук: 03.02.01, 03.01.06 / Л.Т. Сухенко; Астрахан. гос. ун-т. – Астрахань, 2012. – 40 с.
5. Cowan, M.M. Plant products as antimicrobial agents / M.M. Cowan // Clinical Microbiology Reviews. – 1999. – Vol. 12, № 4. – P. 564–582.
6. Antibacterial activities of some plant extracts utilized in popular medicine in Palestine / B. Abu-Shanab [et al.] // Turkish Journal of Biology. – 2004. – Vol. 28, № 2–4. – P. 99–102.
7. Путырский, И.Н. Лекарственные растения. Энциклопедия / И.Н. Путырский, В.Н. Прохоров. – Минск: Книжный Дом, 2003. – 656 с.
8. Голубев, Н.М. Эколого-биологические особенности редкого вида *Cistus salviiifolius* L. (*Cistaceae*) и сохранение в условиях *in situ* и *ex situ*: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Н.М. Голубев. – Махачкала, 2012. – 166 с.
9. Эльхедми, А.Э. Характеристика бактерий рода *Pseudomonas*, выделенных из пищевых продуктов / А.Э. Эльхедми, Х.М. Элькаиб, В.Н. Леонтьев // Труды БГТУ. – 2015. – № 4. – С. 251–255.

### GROWTH INHIBITION OF BACTERIA FROM GENUS *PSEUDOMONAS* BY PLANT EXTRACTS

H.M. Elkaib, V.N. Leontiev

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

e-mail: leontiev@belstu.by

One way to protect protein-containing products from microbial spoilage is the use of medicinal and aromatic plants. The active compounds (flavonoids, essential oils, tannins, etc.) containing in these plants have antimicrobial activity. The purpose of this work was the investigation of the antimicrobial properties of aqueous, alcoholic and chloroform extracts of *Thymus vulgaris* L., *Matricaria chamomilla* L., *Salvia officinalis* L., *Cistus salviiifolius* L. It is established that aqueous and alcoholic extracts of *Cistus salviiifolius* L. possess higher inhibitory activity against bacteria *P. fluorescens* and *P. aeruginosa*, than chloroform. This suggests a higher antimicrobial activity of hydrophilic substances, than hydrophobic, extracted from *Cistus salviiifolius* L.