

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ИМБИРЯ ОБЫКНОВЕННОГО (ZINGIBER OFFICINALE), ВЫРАЩЕННОГО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ (IN VITRO)

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GINGER EXTRACT (ZINGIBER OFFICINALE) GROWN IN LABORATORY CONDITIONS (IN VITRO)

**Ya. Usaeva
F. Turlova
E. Amlieva**

Summary. As is known, medicinal plants can be obtained both in vivo and from test tubes, that is, in vitro. The main thing is to identify whether plants obtained in different ways have the same properties, including bactericidal ones. The properties of ginger have been known for a very long time. It has excellent antimicrobial, antiviral and antitumor properties. The use of extracts, essential oils and concentrates derived from ginger is also widespread. Currently, plant components such as [6]-gingerol and [12]-gingerol, obtained from ginger rhizomes, are used, and the resulting essential oils have a bactericidal effect on a number of bacteria.

Keywords: ginger extract, bactericidal activity, in vitro, klebsiella, staphylococcus, E. coli.

Усаева Яхита Саидовна

к.б.н., доцент, доцент, ФГБОУ ВО «Чеченский
государственный университет им. А.А. Кадырова»
y.usaeva@mail.ru

Турлова Фатима Салмановна

к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Чеченский
государственный университет им. А.А. Кадырова»
turlova.fatima@yandex.ru

Амлиева Эсет Мусаевна

Лаборант, НОЛ «Биотехнология сельскохозяйственных
растений для регенеративного земледелия»
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет
им. А.А. Кадырова»
amlievaem1999@mail.ru

Аннотация. Как известно, лекарственные растения можно получать как в естественных условиях, так и из пробирок, то есть in vitro. Главное выявить, обладают ли полученные разными способами растения, одинаковыми свойствами, в том числе и бактерицидными. Свойства имбиря известны очень давно. Он имеет отличные антимикробные, противовирусные и противоопухолевые свойства. Применение получаемых из имбиря экстрактов, эфирных масел и концентратов также широко распространено. В настоящее время применяются такие растительные компоненты, как [6]-гингерол и [12]-гингерол, получаемые из корневищ имбиря, а полученные эфирные масла оказывают бактерицидное действие на целый ряд бактерий.

Ключевые слова: экстракт имбиря, бактерицидная активность, in vitro, клебсиеллы, стафилококки, кишечная палочка.

В медицинской практике часто используют антибиотики для лечения различных воспалительных процессов, инфекций. Использование антибиотиков эффективный метод лечения, но, несмотря на это, лечение антибиотиками может вызвать тяжелые последствия. Не менее эффективным способом против патогенных бактерий является применение различных растительных компонентов, например, таких, как [6]-гингерол и [12]-гингерол, их получают из корневища имбиря [7], также гингерол эффективен против *M. avium* и *M. tuberculosis* in vitro [5].

Для исследования антимикробной активности используют метод дисковой диффузии и метод дырочной диффузии на агаровой среде, а также метод микроразделения на агаровой среде и бульоне для определения минимального ингибирования роста концентрации (МИК) и минимальной концентрации стерилизации (МВС).

Эфирные масла имеют химический состав, богатый летучими и пахучими вторичными метаболитами, такими,

как монотерпены и сесквитерпены. В некоторых исследованиях сообщалось, что эфирные масла лекарственного растения *Z. officinale* проявляют антибактериальные свойства в отношении различных бактерий. Эфирные масла лекарственного растения проявили антибактериальные свойства в отношении различных бактерий.

Исследование показало, что эфирное масло *Z. officinale*, полученное методом гидроdistилляции, и подтвердило, что *L. monocytogenes* проявила наибольшую чувствительность к маслу по сравнению с другими бактериями и показала наибольшую зону ингибирования (37 мм). Было показано, что эфирное масло имбиря активно против штамма *V. alginolyticus*, несмотря на высокий диапазон значений МИК 0,05–0,2 мг/мл [5].

Описание умеренной активности, со значениями МИК 0,16–0,63 мг/мл, против грамположительных бактерий указывает на то, что грамотрицательные бактерии более устойчивы к эфирному маслу *Z. officinale* по сравнению с грамположительными бактериями [4].

Эти результаты показывают, что высокая чувствительность наблюдалась у грамотрицательных штаммов, таких, как возбудители пневмонии, это было ожидаемо из-за структуры клеточной стенки грамотрицательных бактерий [1]. В исследовании 15 штаммов результаты подтвердили использование *Z. officinale* в качестве средства для лечения заболеваний, которые могут быть вызваны инфекционными агентами [4].

Было обнаружено, что протестированные масла проявляют эффективное влияние на грамотрицательные штаммы [4].

Считается, что антибактериальная активность имбирного масла обусловлена монотерпенами и сесквитерпенами, содержащимися в его составе, поскольку они могут изменять проницаемость и текучесть клеточных мембран микроорганизмов. Липофильная природа углеводородного скелета и гидрофильность некоторых функциональных групп придают этому свойству [3].

Антибактериальная активность и ингибирующий эффект экстракта имбиря могут быть связаны с химическими свойствами имбиря. Основным компонентом имбиря являются сесквитерпеноиды, а зингибелен является его основным компонентом. Другие ингредиенты включают сесквитерпеноиды β -сесквиферандрен, бисаболен и фарнезен, а также небольшие фракции монотерпеноидов (β -сесквиферандрен, цинеол и цитраль).

Терпеноиды важны для фармакологии из-за их связи с такими соединениями, как витамин А, в связи с этим их возможно будут применять в медицине. Имбирь способствует выделению слюны, и поэтому может быть использован для маскировки вкуса лекарства. Гингерол делает имбирь доступным для лечения повышенной кислотности и может оказывать обезболивающее и седативное действие [2].

Экстракт имбиря обладает лечебной и антибактериальной активностью, и было показано, что ингибирование роста бактерий зависит от дозы.

Исследования показали, что экстракты корня имбиря можно использовать для лечения бактериальных инфекций. Эти экстракты также можно использовать для лечения простуды, расстройств пищеварения, гиперхолестеринемии, заболеваний сердца и легких, как обезболивающие, особенно для облегчения боли при артрите.

Материал и методы исследования

Нами был выращен имбирь (*Zingiber officinale*) in vitro в научно-исследовательской лаборатории «Биотехнология сельскохозяйственных растений для регенератив-

ного земледелия». В исследованиях были использованы штаммы микроорганизмов *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus epidermidis*. Штаммы были получены из бактериологической лаборатории ЦКП ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»

Для исследования бактерицидной активности по отношению микроорганизмов были использованы стерильные чашки Петри, МПА, МПБ, сок корня имбиря, выращенного in vitro и приобретенного в торговой сети.

Средой, используемой для выделения чистой культуры *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus epidermidis* был мясо-пептонный агар (МПА).

Мясо-пептонный агар (МПА) состоит из мясного экстракта, пептона, хлорида натрия, дигидрофосфата натрия и агар-агара. Мясо-пептонный агар — самая универсальная среда, поскольку большинство бактерий могут хорошо расти на этой среде. Бактерии инкубируют в термостате при температуре 37°C в течение 24 часов. Мясо-пептонный бульон (МПБ) использовали для разведения в жидкой среде.

Для проведения исследований были получены чистые культуры *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*.

Бактериальная петля для посева *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus epidermidis* была подготовлена заранее путем прокалывания над пламенем спиртовки и охлаждена. Микроорганизмы из пробирки засеивали на чашку Петри с МПА. Чашку Петри погружали вверх дном в термостат на 24 часа.

Для получения культуры в жидком виде готовили мясной пептонный бульон (МПБ). Полученную культуру переносили в МПБ на 6–18 часов при температуре 37°C. В МПБ микроорганизмы дали обильный рост, при значительном помутнении среды образовывалось пристеночное кольцо, на поверхности среды отсутствовал пленочный слой.

Затем расплавленный МПБ переливали в стерильную чашку Петри. Мы разделили чашку Петри на секторы (in vitro/in vivo). Жидкую культуру, содержащую МПБ, равномерно распределяли по всей поверхности чашки и отправляли в термостат.

Для определения антимикробной активности нанесли по 1 мл сока имбиря выращенного in vitro и сока имбиря, приобретенного в торговой сети.

Результаты исследования и их обсуждения

Проведенные исследования с соком имбиря, полученным из корневищ, приобретенных в обычной торговой сети, и полученным *in vitro*, показал следующие результаты. Антибактериальная активность экстракта различна не только в зависимости от объекта получения, но и различна по отношению к разным видам бактерий. Она высока по отношению к бактериям вида

Staphylococcus epidermidis, а по отношению бактерий *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae* мало активна.

Результаты исследования наглядно продемонстрированы на данных рисунках с диаграммами 1, 2, 3.

Заключение

Сегодня большинство патогенных микроорганизмов становятся устойчивыми к антибиотикам. Чтобы пре-



Рис. 1. Зоны ингибирования бактерицидной активности корня имбиря

Свойства имбиря, приобретенного в торговой сети

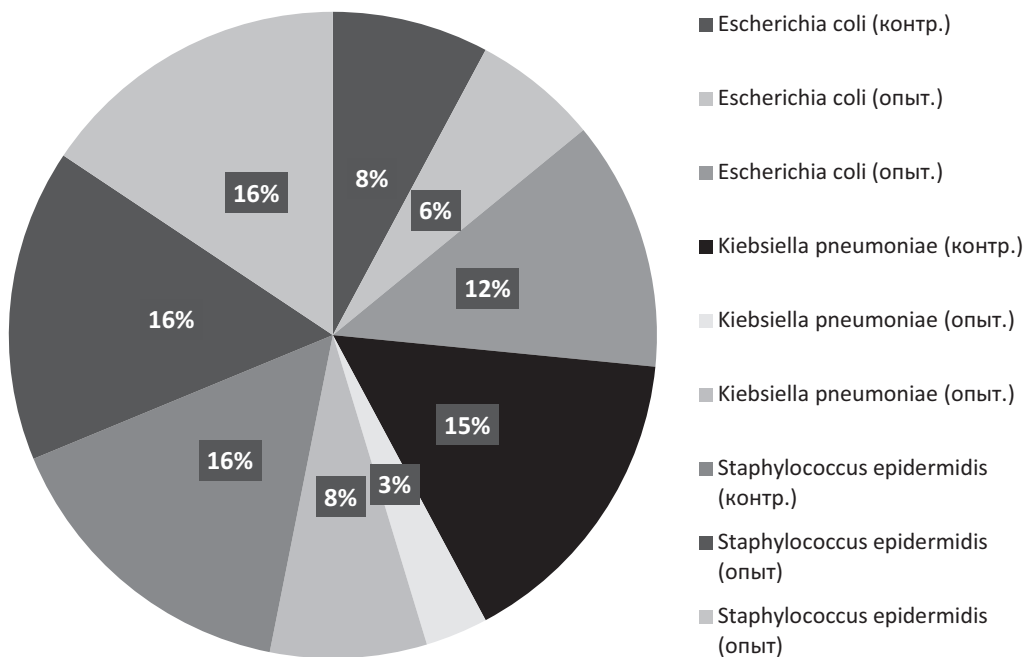


Рис. 2. Процентное соотношение свойств экстракта имбиря, приобретенного в торговой сети в отношении видов бактерий

IN VITRO

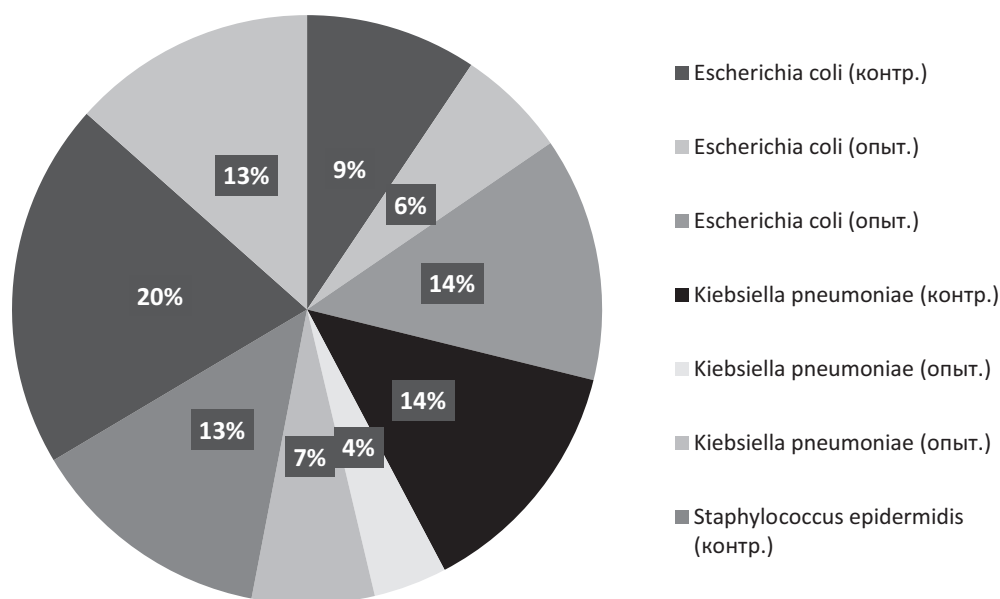


Рис. 3. Процентное соотношение свойств экстракта имбиря, полученного in vitro в отношении видов бактерий

одолеть эту тревожную проблему, необходимо срочно найти новые активные соединения для новых мишеней. Большинство специй, экстрагированных водой или органическими растворителями, содержат биологически активные соединения, которые могут быть использованы в синтезе сильнодействующих лекарств. Таким образом, специи являются пищей на столе на ежедневной основе и могут защитить себя от естественных врагов, таких, как бактериальные патогены.

В результате эксперимента было установлено, что чувствительность к экстракту имбиря была разной в зависимости от типа бактерий. Сок имбиря, полученного in vitro, обладал более высокой бактерицидной активностью по сравнению с соком имбиря, приобретенного в торговой сети. Бактерицидная активность более выражена по отношению к бактериям *Staphylococcus epidermidis*, менее выражена по отношению к *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*.

ЛИТЕРАТУРА

- Chavda R., Vadalia K.R., Gokani R. Hepatoprotective and antioxidant activity of root bark of *Calotropis procera* R.Br (Asclepiadaceae) Int J Pharmacol. 2010;61:937–943. [Google Scholar]
- O'Hara M., Keifer D., Farrel K. and Kemper K., 1998. A review of 12 commonly used medicinal herbs. Archives. Fam. Med. (7)523–536.
- El-Ghorab A.H., Nauman M., Anjum F.M., Hussain S., Nadeem M., (2010). A comparative study on chemical composition and antioxidant activity of ginger (*Zingiber officinale*) and cumin (*Cuminum cyminum*). Journal of agricultural and food chemistry, 58(14), 8231–8237.
- Iqbal Z., Lateef M., Akhtar M.S., Ghayur M.N., Gilani A.H., (2006). In vivo anthelmintic activity of ginger against gastrointestinal nematodes of sheep. Journal of ethnopharmacology, 106(2), 285–287.
- Islam A., Rowsni K.K., Khan M.M., Kabir M.S. (2014). Antimicrobial activity of ginger (*Zingiber officinale*) extracts against food-borne pathogenic bacteria. International Journal of Science, Environment and Technology 3(3):867–871.
- Cao Z.F., Chen Z.G., Guo P., Zhang S.M., Lian L.X., Luo L., Hu W.M. Scavenging effects of ginger on superoxide anion and hydroxyl radical. Chung-Kuo Chung Yao Tsa Chih. 1993;8:750–764
- Thomson J. M. and Bonomo R.A. (2005). The threat of antibiotic resistance in gram-negative pathogenic bacteria: β -lactams in peril! Curr. Opin. Microbiol. 8, 518–524. doi: 10.1016/j.mib.2005.08.014

© Усаева Яхита Саидовна (y.usaeva@mail.ru); Турлова Фатима Салмановна (turlova.fatima@yandex.ru);

Амлиева Эсет Мусаевна (amlievaem1999@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»