

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ *NOSTOC SP.*, РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ, ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИМОНА В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИОННЫМ АНТИБИОТИКОМ АМОКСИЦИЛЛИНОМ

Ю.А. Юшкевич, 4 курс

Научный руководитель – М.П. Федоренко, ассистент,

Н.П. Дмитриевич, к.с.х.н., доцент

Полесский государственный университет

В настоящее время во всем мире наблюдается высокий уровень роста различных бактериальных заболеваний, для лечения которых широко применяются антибиотики. Однако, массовое и бесконтрольное применение антибиотических препаратов привело к появлению резистентности многих штаммов микроорганизмов, что, в свою очередь, определило необходимость создания более эффективных антибиотиков. Выходом из этого положения может стать поиск растительного сырья, обладающего антимикробной активностью, и разработка на его основе лекарственных средств, способных заменить химические препараты.

Применение растительного сырья, обладающего бактерицидными свойствами, имеет ряд преимуществ перед синтетическими аналогами, среди которых следует отметить отсутствие сенсibiliзирующего действия. Кроме того, применение препаратов на растительной основе может позволить снизить дозировку химических антимикробных препаратов, а также усилить их действие.

Сравнительное исследование антибиотических свойств препаратов на растительной основе в сочетании с традиционными антибиотиками может открыть новые горизонты в лечении бактериальных инфекций и предоставить научную базу для разработки комбинированных терапий, что делает данное исследование актуальным [1, с. 49].

Цель работы – сравнить антибиотические свойства цианобактерии *Nostoc sp.*, ромашки аптечной и эфирного масла лимона в сочетании с традиционным антибиотиком амоксициллином.

Исследования проводились на базе учебной микробиологической лаборатории Полесского государственного университета. Объектами исследования служили: таллом цианобактерии рода *Nostoc sp.*, цветки ромашки аптечной, эфирное масло лимона и антибиотик амоксициллин.

Вытяжку *Nostoc sp.* готовили путем растирания навески таллома цианобактерии в ступке и добавлением горячей дистиллированной воды с последующим настаиванием. Вытяжку *Nostoc sp.* использовали в виде ~20% раствора или раствора с концентрацией 0,2 г/мл (концентрация I), ~10% раствора или раствора с концентрацией 0,1 г/мл (концентрация II), ~5% раствора или раствора с концентрацией 0,05 г/мл (концентрация III).

Для приготовления настоя ромашки аптечной концентрации I руководствовались инструкцией по применению. Для этого два фильтр-пакета (весом около 3 г) помещали в стеклянную колбу и

заливали 200 мл кипящей воды, настаивали в течении 24 часов при комнатной температуре, данный настой расценивали как основной или исходный и его концентрацию принимали за 100 %, т.к. именно в таком виде он рекомендуется к употреблению. Из данного раствора путем его разведения водой в последующем получали 10% раствор (концентрация II) и 1% раствор (концентрация III). Эфирное масло лимона использовали в следующих концентрациях: за 100% эфирное масло лимона принимали аптечный препарат, в составе которого отсутствовало базовое масло (концентрация I), в качестве концентрации II и III использовали 10% и 1% раствор эфирного масла лимона в стерильном базовом масле соответственно.

Антибиотик амоксициллин применяли в виде водных растворов: 10% раствор с концентрацией 100 мг/мл (концентрация I), 1% раствор с концентрацией 10 мг/мл (концентрация II), 0,1% раствор с концентрацией 1 мг/мл (концентрация III).

Антибиотическую активность определяли диск-диффузионным методом. Для этого в чашки Петри диаметром 9 см разливали по 25 мл расплавленной агаризованной среды Мюллера-Хинтона, а на застывшую поверхность среды высевали *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis* [2, с. 61]. Далее стерильные бумажные диски пропитывали растворами *Nostoc sp.*, цветков ромашки аптечной, эфирного масла лимона или антибиотика амоксициллина различных концентраций. После чего данные диски помещали на поверхность питательной среды с микроорганизмами [3, с. 29]. Исследования проводили в трехкратной повторности, а в каждую чашку Петри помещали по четыре бумажных диска. После инкубирования в термостате при температуре 37 °С в течение суток определяли антибиотическую активность по наличию зон задержки роста тест-организмов [2, с. 62]. Результаты исследования показали, что микроорганизмы *E. coli* и *Bac. subtilis* проявляли схожую чувствительность к исследуемым антимикробным препаратам, а зоны угнетения роста отличались незначительно в рамках одного варианта опыта (таблица).

Так, наиболее высокой антибиотической активностью в отношении *E. coli* и *Bac. subtilis* обладал, антибиотик амоксициллин. Выявлено, что во всех исследуемых концентрациях антибиотика микроорганизмы проявляли высокую чувствительность: зоны задержки роста составляли от 21 до 37 мм, при этом стоит отметить, что снижение концентрации антибиотика в исследуемом растворе в 10 раз, приводило к уменьшению зон задержки роста микроорганизмов лишь в 1,2–1,3 раза. Наряду с амоксициллином видимое антибиотическое воздействие оказывала вытяжка из цианобактерии *Nostoc sp.* во всех исследуемых концентрациях, однако зоны угнетения роста были в 2–3 раза меньше, чем у антибиотика, что говорит о более мягком, но устойчивом антибиотическом действии.

Таблица – Чувствительность *E. coli* и *Bac. subtilis* к растительным экстрактам и антибиотику различных концентраций

Наименование объекта исследования	<i>E. coli</i>			<i>Bac. subtilis</i>		
	Среднее значение±стандартная ошибка зоны угнетения роста, мм					
	Концентрация					
	I	II	III	I	II	III
<i>Nostoc sp.</i>	13,17±0,23	11,08±0,21	9,33±0,15	11,92±0,19	9,00±0,19	8,08±0,16
Степень чувствительности	Ч	Ч	М	Ч	М	М
Ромашка аптечная	5,92±0,80	0	0	4,67±0,99	0	0
Степень чувствительности	М	У	У	М	У	У
Эфирное масло лимона	11,75±0,13	0	0	9,67±0,14	0	0
Степень чувствительности	Ч	У	У	М	У	У
Амоксициллин	37,00±0,37	30,83±0,27	24,00±0,28	33,67±0,26	27,42±0,26	21,17±0,27
Степень чувствительности	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч

Примечание: Ч – чувствительные (10 мм и более); М – малостойчивые (менее 10 мм); У – устойчивые (сплошной рост).

Стоит отметить, что снижение концентрации цианобактерии *Nostoc sp.* в исследуемых растворах в 2 раза приводило к уменьшению зон задержки роста микроорганизмов, также как и в варианте опыта с амоксициллином в 1,2–1,3 раза.

Анализ чувствительности двух микроорганизмов к эфирному маслу лимона позволил выявить, что максимальное угнетение роста происходило при применении только неразбавленного эфирного масла (концентрация I), в других случаях (концентрации II, III) был замечен сплошной рост микроорганизмов, что свидетельствует об устойчивости *E. coli* и *Bac. Subtilis* к низким концентрациям эфирного масла лимона. При этом, зона задержки роста при применении чистого эфирного масла лимона была в 2,0–3,5 раза меньше, чем у антибиотика разных концентраций, и в 1,1–1,2 раза меньше, чем у *Nostoc sp.* Аналогичная картина наблюдалась и при исследовании настоя ромашки, который обеспечивал незначительное угнетение роста микроорганизмов лишь при максимальной, рекомендованной инструкцией концентрации, при этом антибиотическое действие было самым слабым из всех – в 2,0–6,0 раз слабее других вариантов опыта.

Результаты исследования показали наличие антибиотического действия в отношении *E. coli* и *Bac. subtilis* вытяжки *Nostoc sp.*, ромашки аптечной, эфирного масла лимона и амоксициллина. При этом, у ромашки аптечной и эфирного масла лимона антибиотическое действие проявлялось только при использовании максимальных концентраций, а именно тех, которые рекомендованы в соответствии с инструкциями по применению, следовательно, использование данных препаратов в меньших концентрациях нецелесообразно. Растворы *Nostoc sp.* и антибиотика амоксициллина проявили антибиотическое действие во всех исследуемых концентрациях. Таким образом, *Nostoc sp.* является перспективным объектом для дальнейших исследований его антимикробного действия в отношении других групп микроорганизмов, и создании комбинированных препаратов антимикробного действия как в сочетании с другими объектами растительного происхождения, так и с антибиотиками.

Список использованных источников

1. Сазонова, Е. А. Антибиотикорезистентность и ее альтернативы / Е. А. Сазонова // Ветеринария Северного Кавказа, 2021. – № 2. – С. 49–52.
2. Ефименко, Т. А. Бактериальные продуценты антибиотиков, активных в отношении микроорганизмов с лекарственной устойчивостью / Т. А. Ефименко. – Москва : ФГБНУ "НИИ по изысканию новых антибиотиков имени Г. Ф. Гаузе", 2018. – 140 с.
3. Савинова, Н. С. Изучение влияния состава оболочек на активность антибиотиков по отношению к *E. coli* / Н. С. Савинова. – Белгород : НИУ "БелГУ", 2017. – 48 с.