

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ФИТОПРЕПАРАТОВ ИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА HEDYSARUM (СЕМ. FABACEAE)

<sup>1</sup>Федорова Ю.С., <sup>1</sup>Кузнецов П.В., <sup>1</sup>Сухих А.С.,

<sup>2</sup>Карелина О.А., <sup>3</sup>Герасимова Р.Н.

<sup>1</sup>Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово,  
*e-mail: suhих\_as@list.ru;*

<sup>2</sup>НИИ Биологии и Биофизики,

<sup>3</sup>МЛПУ «Городская детская больница №1», Томск

В статье приведены данные антибактериальной активности некоторых фитопрепаратов растения рода *Hedysarum* на тест-культуры (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*). Наиболее выраженная антибактериальная активность отмечена у экстрактов корней копеечников чайного и забытого. Изученные фитопрепараты копеечников (*H. neglectum*, *H. theinum*) показали более выраженное противомикробное действие по сравнению с эффектами некоторых антибиотиков-стандартов.

**Ключевые слова:** антибактериальная активность, фитопрепараты растений рода копеечник

В настоящее время доказано, что многие микроорганизмы обладают резистентностью по отношению к большому количеству антибиотиков и, в некоторых случаях, для достижения терапевтического эффекта необходимо повышение дозы препарата, что может отрицательно повлиять на организм. Поэтому, на наш взгляд, является весьма актуальным поиск альтернативных растительных средств с подобным антибактериальным эффектом и отсутствующей к ним устойчивости штаммов микроорганизмов.

Род копеечник (*Hedysarum*) относится к семейству бобовых (*Fabaceae*) и насчитывает более 250 видов. В России произрастает более 100 видов данного растения [1]. Копеечники обладают широким спектром фармакологических эффектов: противовоспалительное, противоопухолевое, иммуностимулирующее, тонизирующее действие и др. [2, 3, 4], а также у некоторых представителей данного рода обнаружена противовирусная и антибактериальная активности [5]. По данным М. Kubo и соавторов, выделенный из бензольной фракции корней

*H. polybotrys* птерокарпан проявил антибактериальное действие. Минимальная ингибирующая концентрация для *Mycobacterium tuberculosis* составила 10 мкг/мл [6].

Ранее в нашей работе [7] мы сообщали об антимикробной активности некоторых видов копеечников. Было установлено, что наиболее выраженным противомикробным действием обладает водно-спиртовой экстракт, полученный из копеечника забытого – 83% эффекта; копеечник чайный показал 50% эффекта, копеечник альпийский – 16,6% эффекта. По предварительным данным, найденные противомикробные эффекты определяются конденсированными (олигомерными) танинами [7].

По сведениям В.А. Бандюковой, антибактериальная активность обусловлена также наличием флавоноидов в растениях данного вида [8].

Целью данного исследования являлась сравнительная оценка антибактериального действия фитопрепаратов (ФП), полученных из корней растений рода копеечника (*H. theinum*, *H. neglectum*, *H. alpinum*) по

сравнению с 1 %-м раствором танина, а также с некоторыми препаратами антибиотиков (гентамицина сульфат, азитромицин).

#### Материалы и методы исследования

При изучении антимикробной активности фитопрепаратов растений рода *Hedysarum* сем. Fabaceae использовали классические микробиологические методы – метод культивирования микроорганизмов на среде с добавлением ФП, метод посева петлей (посев штрихами) и определение антибиотикочувствительности стандартизированным методом Керби-Бауэра (оригинальный диско-диффузионный метод) [9].

В работе были использованы 4 штамма микроорганизмов. Микроорганизмы относились к следующим семействам: Enterobacteriaceae представлено *Escherichia coli* (1 штамм) и родам *Klebsiella pneumoniae* (1 штамм); семейство Pseudomonaceae – *Pseudomonas aeruginosa* (1 штамм); семейство Saccaceae – *Staphylococcus aureus* (1 штамм). Посев микроорганизмов осуществляли методом посева петлей на питательный агар, содержащий исследуемые фитопрепараты. Тест-культуры суточных микроорганизмов были взяты в последовательном разведении (1:100.000.000, 1:100.000, 1:100). Приготовление испытуемого штамма бактерий тест-культур осуществлялся по стандарту 1 млрд микробных клеток в 1 мл.

В качестве контроля высевали тест-культуры, взятые в тех же разведениях на питательные среды с добавлением 1 %-го раствора танина (ФП №1). Результаты опыта отмечали после 24 ч. инкубирования в термостате при температуре 37 °С. В дальнейшем определяли чувствительность микроорганизмов к антибиотикам гентамицину сульфату, азитромицину взятых в концентрации 20 мкг/мл методом диско-диффузионным и исследуемым ФП. Всего в работе было взято по 8 чашек Петри с питательным агаром на 1 исследуемый штамм.

В опытной серии представлено 6 ФП: копеечник чайный (производитель г. Томск, Россия, ФП №2), копеечник чайный (производитель Китай, ФП №3), «Красный корень» (производитель г. Бийск, Россия, ФП №4), водно-спиртовые экстракты копеечника забытого (ФП №5), копеечника чайного (ФП №6), копеечника альпийского (ФП №7) приготовленных по оригинальной авторской методике (решение о выдаче патента РФ на изобретение от 24.05.2010 г.). ФП №2 и ФП №3 любезно предоставлены д-р фарм. наук, проф. Николаевой Л.А. (Санкт-Петербург). Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью статистического пакета Statistica 6,0 (Stat Soft, Inc). Сравнение величин в случае нормального распределения проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Различия между группами считали статистически значимыми при  $p < 0,05$  [10].

#### Результаты и их обсуждение

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, наиболее активными в отношении *P. aeruginosa* оказались экстракты копеечника чайного и копеечника забытого. В отношении *S. aureus* более высокую антибактериальную активность проявили ФП копеечников чайного, альпийского, забытого и капли «Красный корень» (г. Бийск, Россия). Наибольшее ингибирующее влияние на *K. pneumoniae* показали экстракты копеечника чайного, забытого и капли «Красный корень» (г. Бийск, Россия). Высокая противомикробная активность в отношении *E. coli* была отмечена у ФП «Красный корень» и экстракта копеечника забытого. С другой стороны, наше исследование показало, что наименьшим эффектом обладают экстракты копеечника альпийского и копеечника чайного (г. Томск, Россия). Полисахарид, содержащий экстракт копеечника чайного (Китай), не проявил никакой антибактериальной активности в отношении выбранных штаммов микроорганизмов (табл. 1).

Таблица 1

Результаты сравнения чувствительности штаммов микроорганизмов к фитопрепаратам (%)

Тест-культура	Фитопрепараты						
	Раствор танина 1% (ФП №1)	Копеечник чайный (ФП №2)	Копеечник чайный (ФП №3)	Капли «красный корень» (ФП №4)	Копеечник забытый (ФП № 5)	Копеечник чайный (ФП № 6)	Копеечник альпийский (ФП № 7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100%	40% *	0% *	40% *	100%	100%	30%*
<i>Escherichia coli</i>	0%	40% *	0%	99% *	90% *	50% *	0%
<i>Staphylococcus aureus</i>	100%	40% *	0% *	79%*	80% *	100%	90%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0%	15% *	0%	100%*	100% *	100% *	0%

Примечание:

\* – достоверные отличия данных по отношению к 1%-му раствору танина при  $p < 0,05$

100% – максимальная чувствительность штамма микроорганизма к фитопрепарату (гибель штамма)

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что *P. aeruginosa* обладает чувствительностью во всех разведениях по отношению к ФП №1, №5, №6. *K. pneumoniae* проявила наибольшую чувствительностью во всех разведениях по отношению к ФП №4, №5, №6. *S. aureus* показал максимальную чувствительность во всех разведени-

ях по отношению к ФП №1, №6, а также чувствительность в разведениях 100.000 и 100 по отношению к ФП №5, №7. *E. coli* чувствительна в разведениях 100.000 и 100 по отношению к ФП №4, №5, а также наблюдается умеренная устойчивость во всех разведениях по отношению к ФП №6 (см. табл. 2).

Таблица 2

Влияние фитопрепаратов на рост суточных микроорганизмов, взятых в последовательном разведении (1:100.000.000, 1:100.000, 1:100)

№ ФП	Тест-культура											
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i>		
	100.000.000	100.000	100	100.000.000	100.000	100	100.000.000	100.000	100	100.000.000	100.000	100
№1	–	–	–	+	+	+	–	–	–	+	+	+
№2	±	±	–	+	±	±	+	±	±	+	+	–
№3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
№4	+	±	±	±	–	–	+	±	–	–	–	–
№5	–	–	–	+	–	–	±	–	–	–	–	–
№6	–	–	–	±	±	±	–	–	–	–	–	–
№7	+	+	–	+	+	+	+	–	–	+	+	+

Примечание: (+) – устойчивость штамма микроорганизма (рост); (–) – чувствительность штамма микроорганизма (гибель); (±) – умеренная устойчивость штамма микроорганизма;

ФП №1 – Раствор танина 1% (контроль); ФП №2 – Копеечник чайный производства г. Томск, Россия; ФП №3 – Копеечник чайный производства Китай; ФП №4 – Капли «красный корень» производства г.Бийск, Россия; ФП №5 – Копеечник забытый, приготовленный по оригинальной авторской методике; ФП №6 – Копеечник чайный, приготовленный по оригинальной авторской методике; ФП №7 – Копеечник альпийский, приготовленный по оригинальной авторской методике.

Полученные экспериментальные данные сравнительного анализа антибактериального действия ФП (*H. theinum*, *H. neglectum*) с препаратами антибиотиков широкого спектра действия (гентамицина сульфат, азитромицин) по сравнению контролем представлены в табл. 3.

**Таблица 3**

Результаты сравнения антибактериальной активности фитопрепаратов и антибиотиков (%)

Тест-культура	ФП			Антибиотик	
	Раствор танина 1 %	Копеечник забытый	Копеечник чайный	Гентамицина сульфат	Азитромицин
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100 %	100 %	100 %	26 %*	0 %*
<i>Escherichia coli</i>	0 %	90 %*	50 %*	30 %*	0 %
<i>Staphylococcus aureus</i>	100 %	80 %*	100 %	80 %*	100 %
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0 %	100 %*	100 %*	100 %*	0 %

Примечание:

100 % – максимальная чувствительность штамма микроорганизма к ФП и антибиотику

\* – достоверные отличия данных по отношению к 1 %-му раствору танина при  $p < 0,05$ .

Наиболее активным является ФП, полученный из корней *H. neglectum*, он угнетал рост всех штаммов бактерий на 80–100%. Экстракт корней *H. theinum* показал наибольший эффект ингибирующего влияния на *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* и наименьший на *E. coli*. Гентамицина сульфат проявил широкий диапазон активности от 26% (*P. aeruginosa*) до 100% (*K. pneumoniae*). Азитромицин активен только в отношении *S. aureus* (100% эффекта). Обобщенные данные представлены в табл. 3.

Таким образом, изученные ФП копеечников, по нашим данным, обладают достаточно выраженным противомикробным действием по сравнению с эффектами антибиотиков-стандартов, стандартом танина и полисахаридного комплекса копеечника чайного (Китай).

#### Заключение

Впервые проведено сравнительное исследование антибактериального действия

ФП из некоторых видов копеечника на 4 тест-культурах (*P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*). Наиболее выраженная антибактериальная активность определена у экстрактов, полученных из корней копеечников забытого и чайного. Копеечник чайный (Китай), по результатам исследования, не обладает противомикробным действием в отношении данных тест-культур.

Указанные растительные ФП показывают, в целом, более высокую антибактериальную активность, чем антибиотики-стандарты. Обнаруженная нами антибактериальная активность требует дальнейшего углубленного исследования с использованием более широкого спектра штаммов микроорганизмов.

#### Список литературы

1. Положия А.В. Флора Сибири Fabaceae (Leguminosae) / А.В. Положия, Л.И. Малышева. – Новосибирск: Наука, 1994. – Т. 9. – С. 280.

2. Гольдберг Е.Д., Зуева Е.П. Препараты из растений в комплексной терапии злокачественных новообразований. – Томск, 2000. – 130 с.
3. Wang W., You C., Wang C., Ni J., Zheng H. Effect of Radix hedysari total saponins on mouse immunocytes and relation with CaM levels in cells. // Lanzhou Daxue Xuebao, Ziran Kexueban. – 2000. – V. 36, №5. – P. 107–111.
4. Тихонов В.Н., Калинкина Г.И., Сальникова Е.Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты: учебное пособие / ред. С.Е. Дмитриук. – Томск 2004. – Ч. 2. – С. 126–127.
5. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 15-е изд. – М.: РИА «Новая волна», 2007. – С. 896.
6. Studies on the Chiese crude drug haunggi. I. Isolation of an antibacterial compound from Hnggi (Hedysarum polysaccharide) / M. Kubo, T. Odani, S. Hotta, S. Arichi, K. Wamba // Shoyakugaku Zasshi. – 1977. – Vol. 31, №1. – P. 82–86.
7. О сравнительной оценке микробиологической активности фитопрепаратов из некоторых видов растений рода Hedysarum (сем. Fabaceae) / Ю.С. Федорова, П.В. Кузнецов, Р.Н. Герасимова и др. // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2009. – С. 57–60.
8. Бандюкова В.А. Антибактериальная активность извлечений из некоторых видов цветковых растений / В.А. Бандюкова, О.А. Андреева // Раст. Ресурсы. – 1990. – Вып. 2. – С. 169–177.
9. Bauer A.W., Kirby W.M.M., Sherris J.C., Turck M // Am. J. Clin. Path. – 1966. – Vol. 45. – P. 493–496.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1980. – С. 293.

---

**Рецензенты:**

Степанова Элеонора Федоровна, д.фарм.н., профессор кафедры технологии лекарств ГОУ ВПО «Пятигорская государственная фармацевтическая академия Росздрава»;

Черкасова Т.Г., д.хим. н., профессор кафедры общей и неорганической химии, ГОУ ВПО КузГТУ, Кемерово;

Кривова Н.А., д.б.н., профессор, директор НИИББ, Томск.

## COMPARATIVE ESTIMATION OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY FITOPREPARAT FROM SOME KINDS OF PLANTS SORT HEDYSARUM (FAM. FABACEAE)

<sup>1</sup>Fedorova U.S., <sup>1</sup>Kuznetsov P.V., <sup>1</sup>Sukhikh A.S., <sup>2</sup>Karelina O.A., <sup>3</sup>Gerasimova R.N.

<sup>1</sup>*Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo,*

*e-mail: suhikh\_as@list.ru;*

<sup>2</sup>*Scientific Research Institute Biology and Biophysics;*

<sup>3</sup>*City children's hospital №1», Tomsk*

In article the data on antibacterial activity of the some people fito preparations plants of sort Hedysarum on the test – cultures (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherihia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*) are resulted. The most expressed antibacterial activity is marked at extracts of roots Hedysarum theinum and *H. neglectum*. Investigated fito preparations received from (*H. neglectum*, *H. theinum*) have shown more expressed anthymicrobic action in comparison with effects of some antibiotics of standards.

**Keywords:** antibacterial activity, fito preparations plants of a sort Hedysarum