

Key words: pharmaco-economic analysis, laboratory monitoring, cervical dysplasia, cervical cancer.

Відомості про авторів:

Соловійов Сергій Олександрович - старший науковий співробітник ЦНДЛ при кафедрі вірусології, к. біол. н., Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України. Адреса: вул. Дорогожицька, 9, 04112, Київ-112, Україна, тел.: (044) 205-49-88.

Дзюблик Ірина Володимирівна - завідувач кафедри вірусології, д.р. ме. н., професор, Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України. Адреса: вул. Дорогожицька, 9, 04112, Київ-112, Україна, тел.: (044) 205-49-88.

УДК 615.281.9

© О.П.СТРІЛЕЦЬ, Л.С.СТРЕЛЬНИКОВ, 2016

О.П.Стрілець, Л.С.Стрельников

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕФІРНИХ ОЛІЙ

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. Широке розповсюдження резистентності мікроорганізмів до антибіотиків робить актуальним вивчення антимікробних властивостей препаратів природного походження. Фітопрепарати рідше ніж традиційні протимікробні засоби викликають формування стійких штамів мікроорганізмів. Тому біологічно активні речовини лікарських рослин, а саме ефірні олії можуть бути ефективним доповненням в комплексній терапії інфекційних захворювань.

Мета. Вивчення мікробіологічних властивостей ефірних олій методом *in vitro* по відношенню до бактеріальних культур мікроорганізмів і дріжджеподібного грибу роду *Candida*.

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були ефірні олії фірми «Ароматіка»: м'яти перцевої, лавандова, евкаліптова, чайного дерева, ялицева, шавлії мускатної та ялівця звичайного. Антимікробна активність досліджувалась диско-дифузійним методом по відношенню до грампозитивних, грамнегативних бактерій і грибів роду *Candida*.

Результати. Вивчені мікробіологічні властивості ефірних олій свідчать про широкий спектр їх антимікробної дії. По відношенню до культур бактерій найбільшу активність мають ефірні олії чайного дерева (*S. aureus* (30,2±0,8 мм), *B. subtilis* (28,6±0,9 мм), *E. coli* (14,6±0,5 мм) і евкаліпту (*S. aureus* (22,2±0,4 мм), *B. subtilis* (23,4±0,5 мм), *E. coli* (13,8±0,7 мм)). Виражену антифунгальну дію по відношенню до *C. albicans* виявили ефірні олії чайного дерева (25,8±0,8 мм), евкаліпту (14,6±0,5 мм), ялицевої олії (13,4±0,9 мм) та лаванди (13,0±0,7 мм).

Висновки. Одержані експериментальні результати показали що найбільшою антибактеріальною і антигрибковою дією володіють ефірні олії чайного дерева, евкаліпту, лаванди, ялицева олія і є перспективними для подальшого вивчення та використання при розробці нових лікувальних і профілактичних засобів.

Ключові слова: антибактеріальна і антифунгальна активності, ефірні олії.

Вступ. Сьогодні, незважаючи на значні досягнення медицини, досить широко розповсюджені інфекційні захворювання, які завдають значних ускладнень здоров'ю людини. У медицині все частіше при різноманітних інфекціях назначають антибіотики. За останні роки було створено багато нових

антибіотиків та удосконалено вже існуючі, але в популяціях мікроорганізмів поступово виробляється резистентність до тих чи інших препаратів. Це призводить до неефективності антибіотикотерапії бактеріальних інфекцій серед людей. Звичайно, антибіотичні препарати залишаються основними засобами при лікуванні інфекційних захворювань, але актуальним є питання пошуку нових препаратів, які б мали високу бактерицидну або бактеріостатичну дію, та при цьому були б нешкідливими для організму людини і не сприяли формуванню резистентності [1, 5].

За останні двадцять років було виконано багато досліджень, які підтвердили антимікробну дію ефірних олій у відношенні до різних видів бактерій та грибів. Значний інтерес в цьому викликають препарати, які мають у своєму складі ефірні олії. Відомо, що у мікроорганізмів при тривалому контакті з ефірними оліями практично не спостерігається ознак звикнення до них, що є їх вагомою перевагою перед антибіотиками. Лікарські рослини та ефірні олії привертають до себе увагу як джерела для створення препаратів з антимікробною, протизапальною та імуномодельною дією [2, 6, 7].

Мета роботи. Вивчення антимікробних властивостей різних ефірних олій методом *in vitro* по відношенню до умовно-патогенних бактерійних і грибкових культур мікроорганізмів.

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були обрані ефірні олії фірми «Ароматіка»: м'яти перцевої, лавандова, евкалиптова, чайного дерева, ялицева, шавлії мускатної та ялівця звичайного.

Мікробіологічні властивості ефірних олій вивчали *in vitro* диско-дифузійним методом [3]. Дослідження проводили якісним методом за допомогою стерильних паперових дисків, що просочені ефірною олією. В якості тест-мікроорганізмів використовували музейні культури умовно-патогенних бактерій: грамнегативні *Escherichia coli* ATCC 25922, *Proteus vilgaris* ATCC 4636, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 та грампозитивні культури *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Антифунгальну активність з'ясовували відносно дріжджеподібного грибу роду Кандіда – *Candida albicans* ATCC 885/653 [3, 4]. При проведенні дослідів використовували однодобові суспензії бактеріальних мікроорганізмів у фізіологічному розчині, та дводобову культуру дріжджеподібного гриба. Мікробна загрузка складала 10^5 колонієутворюючих одиниць мікроорганізмів в 1 мл (КУО/мл).

Відповідно до рекомендацій ДФУ під час випробувань використовували наступні живильні середовища: соєво-казеїновий агар (для бактерій), Сабуро-декстрозний агар (для грибів) [4]. Живильні середовища відповідали вимогам за ростовими, інгібіторними та індикативними властивостями, витримували випробування на стерильність відповідно до вимог 1.4 ДФУ. У стерильних умовах паперові диски (6,0 мм в діаметрі) просочували ефірною олією і накладали на поверхню засіяного агару. Чашки залишали на 30 хвилин при кімнатній температурі, а потім поміщали в термостат – бактеріальні культури при температурі $32,5 \pm 2,5$ °C на 18-24 години, культуру дріжджеподібного гриба при $22,5 \pm 2,5$ °C на 48 годин. Після інкубації на фоні рівномірного бактеріального газону навколо дисків утворилися зони повного (бактерицидної дії) і часткового (бактеріостатичної дії) пригнічення росту. Облік результатів проводили шляхом вимірювання зони пригнічення росту мікроорганізмів (в мм), включаючи діаметр дисків.

Результати та їх обговорення. Результати вивчення мікробіологічних властивостей ефірних олій по відношенню до культур грампозитивних і грамнегативних бактерій і дріжджеподібного гриба роду *Candida* диско-дифузійним методом наведені в таблиці.

Таблиця

Результати антимікробної активності ефірних олій

Мікро-організм	Ефірні олії						
	чайного дерева	евкаліп- това	лаван- дова	м'яти перцевої	яли- цева	ялівця звичай- ного	шавлії мускат- ної
	Діаметр зони затримки мікроорганізмів, мм						
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	30,2±0,8	22,2±0,4	21,8±0,8	21,6±0,9	8,8±0,8	7,8±0,8	8,6±0,5
<i>B. subtilis</i> ATCC 6633	28,6±0,9	23,4±0,5	22,8±0,8	22,0±0,7	9,6±0,5	6,8±0,4	7,4±0,5
<i>E. coli</i> ATCC 25922	14,6±0,5	13,8±0,7	11,4±0,5	10,2±0,8	11,2±0,8	7,6±0,5	8,8±0,8
<i>Pr. vulgaris</i> ATCC 4636	16,0±0,7	-	12,2±0,8	7,8±0,8	13,4±0,5	-	-
<i>Ps. aeruginosa</i> ATCC 9027	10,6±0,5	8,6±0,5	7,4±0,5	7,2±0,8	12,2±1,0	-	7,6±0,9
<i>C. albicans</i> ATCC 885/653	25,8±0,8	14,6±0,5	13,0±0,7	9,4±0,5	13,4±0,9	7,8±0,4	8,0±0,7

Примітка: n=5; « - » - відсутність зони затримки росту, мм.

Отримані експериментальні дані, наведені у табл. 1 свідчать що, всі ефірні масла мають активність по відношенню до грампозитивних, грамнегативних бактеріальних культур і до дріжджеподібного грибу роду *Candida*, тобто мають широкий спектр антимікробної дії. В результаті експерименту (табл. 1) встановлено, що найбільшу антимікробну дію відносно всіх тест-мікроорганізмів проявила олія чайного дерева. Експериментально виявлено бактерицидну дію по відношенню до культур *Staphylococcus aureus* (30,2±0,8 мм), *Escherichia coli* (14,6±0,5 мм), *Candida albicans* (25,8±0,8 мм) та бактериостатичну активність до *Bacillus subtilis* (28,6±0,9 мм), *Pseudomonas aeruginosa* (10,6±0,5 мм), *Proteus vulgaris* (16,0±0,7 мм). Також визначено, що дещо меншу антимікробну активність по відношенню до всіх тест-мікроорганізмів (окрім *Proteus vulgaris*) проявляє ефірна олія евкаліпту. Протягом досліджень виявили, що ефірні олії ялівця звичайного та шавлії мускатної мають слабо виражену протимікробну активність по відношенню до *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, а по відношенню до *Proteus vulgaris* зовсім не проявили антимікробної дії. За результатами проведеного експерименту олія лаванди та ялицева олія мають бактерицидну дію по відношенню до культур *Candida albicans*, *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* та бактериостатичну активність до культури *Bacillus subtilis*. Таким чином, отримані експериментальні результати свідчать, що найвищу протимікробну дію виявили ефірні олії чайного дерева, евкаліпту, лаванди та ялицевої олії. Саме вони є перспективними для подальшого використання для розробки лікарських засобів з антимікробною активністю.

Висновки. Результати проведених мікробіологічних досліджень *in vitro* показали, що аналізовані ефірні олії (м'яти перцевої, лавандова, евкаліптова, чайного дерева, ялицева, шавлії мускатної та ялівця звичайного) володіють широким спектром дії по відношенню до умовно-патогених бактерій і грибів.

Отримані експериментальні дані свідчать, що найбільшу антимікробну та протигрибкову дію мають ефірні олії чайного дерева, евкаліпту, лаванди та ялицевої олії. Таким чином, дані ефірні олії є ефективними і перспективними для подальшого вивчення та використання для розробки нових лікарських засобів, які не будуть викликати резистентність до мікроорганізмів та будуть менш шкідливими для організму людини.

Література

1. Антимикробная активность эфирных масел и водных извлечений из лекарственных растений Хакасии / С.В. Водолазова, М.А. Мяделец, М.Р. Карпова и др. // Сибирский мед. журнал. – 2011. – Т.26, № 2, Вып.2. – С. 54-58.
2. Антимикробная активность эфирного масла мяты перечной (*Mentha piperita* L.) / С.В. Райкова, А.Г. Голиков, Г.М. Шуб и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т.7, № 4. – С. 787-790.
3. Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів: Метод. реком. /Ю.Л. Волянський, І.С. Гриценко, В.П. Широбоков і ін.-К., 2004.- 38с.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків: PIPEГ, 2011. Доповнення 4. - 536 с.
5. Смойловська Г.П. Бактеріостатична активність ефірних олій деяких представників секції *Millefolium* Koch. роду *Achillea* L. / Г.П. Смойловська, О.В. Мазулін, О.М. Светашов // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2014. – № 3. – С. 40-45.
6. Содержание эфирных масел и их антимикробная активность в лекарственных растениях семейства *Lamiaceae* Lindl., культивируемых в Акмолинской области / Г.Н. Паршина, С.А. Айткельдиева, У.С. Мукиянова и др. // Известия Нац. акад. наук Респуб. Казахстан. Серия биол. и мед. – 2014. – № 2. – С. 19-23.
7. Шанайда М.І. Антимікробна активність ефірних олій культивованих представників родини *Lamiaceae* Juss. / М.І. Шанайда, О.В. Покришко // *Annals of Mechnikov Institute*. – 2015. – № 4. – С. 66-69.

О.П.Стрилец, Л.С.Стрельников

Исследования микробиологических свойств эфирных масел

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Вступление. Широкое распространение резистентности микроорганизмов к антибиотикам делает актуальным изучение антимикробных свойств препаратов природного происхождения. Фитопрепараты реже, чем традиционные противомикробные средства вызывают формирование стойких штаммов микроорганизмов. Поэтому биологически активные вещества лекарственных растений, а именно эфирные масла могут быть эффективным дополнением в комплексной терапии инфекционных заболеваний.

Цель. Изучение микробиологических свойств эфирных масел методом *in vitro* по отношению к бактериальным культурам микроорганизмов и дрожжеподобному грибу рода *Candida*.

Матеріали и методи. Об'єктами дослідження були ефірні масла фірми «Ароматика»: м'яти перечної, лаванди, евкаліпта, чайного дерева, пихтового, шалфея мускатного и можжевельника обыкновенного. Антимікробна активність досліджувалась диско-диффузійним методом по отношению к грамположительным, грамотрицательным бактериям и грибам рода *Candida*.

Результаты. Изученные микробиологические свойства эфирных масел свидетельствуют о широком спектре их антимикробного действия. По отношению к культурам бактерий наибольшую активность имеют эфирные масла чайного дерева (*S. aureus* (30,2±0,8 мм), *B. subtilis* (28,6±0,9 мм), *E. coli* (14,6±0,5 мм) и эвкалипта (*S. aureus* (22,2±0,4 мм), *B. subtilis* (23,4±0,5 мм), *E. coli* (13,8±0,7 мм)). Выраженное антифунгальное действие по отношению к *C. albicans* проявили эфирные масла чайного дерева (25,8±0,8 мм), эвкалипта (14,6±0,5 мм), пихтового масла (13,4±0,9 мм) и лаванды (13,0±0,7 мм).

Выводы. Полученные экспериментальные результаты показали, что наибольшим антибактериальным и антигрибковым действием обладают эфирные масла чайного дерева, эвкалипта, лаванды, пихтовое масло и являются перспективными для дальнейшего изучения и использования при разработки новых лечебных и профилактических средств.

Ключевые слова: антибактериальная и антифунгальная активности, эфирные масла.

O.P.Strilets, L.S.Strelnikov

The study of microbiological properties of essential oils

National University of Pharmacy

Introduction. Widespread microbial resistance to antibiotics makes it relevant to study the antimicrobial properties of drugs of natural origin. Phytomedication less than traditional antibiotics cause the formation of resistant strains of microorganisms. So biologically active substances of herbs, such as essential oils may be an effective supplement in the treatment of infectious diseases.

Aim to study the microbiological properties of essential oils by in vitro against the bacterial cultures of microorganisms and yeast fungi of the genus *Candida*.

Materials and methods. The objects of research are essential oils company "Ароматика": peppermint, lavender, eucalyptus, tea tree, fir, juniper and clary usual. Antimicrobial activity was studied disco diffusion method against gram-positive, gram-negative bacteria and fungi of the genus *Candida*.

Results. Studied the microbiological properties of essential oils show a wide spectrum of antimicrobial action. In relation to cultures of bacteria are most active essential oils of tea tree (*S. aureus* (30,2 ± 0,8 mm), *B. subtilis* (28,6 ± 0,9 mm), *E. coli* (14,6 ± 0, 5 mm)) and eucalyptus (*S. aureus* (22,2 ± 0,4 mm), *B. subtilis* (23,4 ± 0,5 mm), *E. coli* (13,8 ± 0,7 mm)). Expressed antifungal effect against *C. albicans* found for tea tree oil (25,8 ± 0,8 mm), eucalyptus (14,6 ± 0,5 mm), fir oil (13,4 ± 0,9 mm) and lavender (13,0 ± 0,7 mm).

Conclusions. Experimental results showed that antibacterial and antifungal effect of essential oils of tea tree, eucalyptus, lavender and fir oil are the greatest and examined oils are promising for further study and use in developing new therapeutic and preventive agents.

Key words: antibacterial and antifungal activity of essential oils.

Відомості про авторів:

Стрелець Оксана Петрівна – д. фарм. наук, проф., професор кафедри біотехнології Національного фармацевтичного університету.

Стрельников Леонід Семенович – д. фарм. наук, проф., завідувач кафедри біотехнології Національного фармацевтичного університету. Адреса: 61168, м. Харків, вул. Валентинівська, 4, кафедра біотехнології НФаУ.