



Г. П. Смойловська¹, О. В. Мазулін¹, О. М. Светашов²

Бактеріостатична активність ефірних олій деяких представників секції *Millefolium Koch.* роду *Achillea L.*

¹Запорізький державний медичний університет,

²КУ «Запорізький обласний клінічний шкірно-венерологічний диспансер» ЗОР

Ключові слова: деревій,
бактеріостатична активність,
ефірні олії, газова хромато-
мас-спектрометрія.

Фармакологічна активність фітопрепаратів пов'язана з тим, що вони містять комплекс біологічно активних речовин, насамперед ефірних олій, які здатні пригнічувати ріст багатьох видів мікроорганізмів, грибів, вірусів. З метою визначення бактеріостатичної активності ефірних олій деревію майже звичайного і щетинистого вивчили їхні фізико-хімічні показники, виконали ідентифікацію та аналіз кількісного вмісту складу компонентів методом газової хромато-мас-спектрометрії. У складі ефірної олії *Achillea setacea* Walds. et Kit. ідентифікували 63 речовини, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka – 57. Наступні бактеріостатичні дослідження ефірних олій свідчили про їхню виражену бактеріостатичну активність щодо *Staphylococcus aureus*, мікст-флори 1, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, що пов'язано з переважанням у складі ефірних олій похідних азулену.

Бактериостатическая активность эфирных масел некоторых представителей секции *Millefolium Koch.* рода *Achillea L.*

Г. П. Смойловская, А. В. Мазулин, О. М. Светашов

Фармакологическая активность фитопрепаратов связана с наличием в их составе комплекса биологически активных веществ, прежде всего эфирных масел, которые способны подавлять рост многих видов микроорганизмов, грибов, вирусов. С целью определения бактериостатической активности эфирных масел тысячелистника субобыкновенного и тысячелистника щетинистого изучены их физико-химические показатели, проведена идентификация и анализ количественного содержания состава компонентов методом газовой хромато-мас-спектрометрии. В составе эфирного масла *Achillea setacea* Walds. et Kit. идентифицировали 63 вещества, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka – 57. Последующие бактериостатические исследования эфирных масел свидетельствовали об их выраженной бактериостатической активности по отношению к *Staphylococcus aureus*, микст-флоре 1, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, что связано с преобладанием в составе эфирных масел производных азулена.

Ключевые слова: тысячелистник, бактериостатическая активность, эфирные масла, газовая хромато-мас-спектрометрия.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. – 2014. – № 3 (16). – С. 40–45

The bacteriostatic activity of essential oils for some specimen *Millefolium Koch.* genus *Achillea L.*

G. P. Smoilovskaya, A. V. Mazulin, O. M. Svetashov

Pharmacologic effect of herbal drugs is associated with the availability in its composition the complex of biologically active substances, particularly, the essential oils, which are capable to suppress the multiplication of many microorganisms, fungi, viruses.

Aim. To determine the bacteriostatic activity of essential oils of *Millefolium subvulgare* and *Millefolium setaceum* have been studied physic – chemical characters, identification and quantitative content of constituents of the essential oils obtained has been carried out by gas chromatography mass-spectrometry.

Methods and results. It has been identified in the composition of the essential oil from *Achillea setacea* Waldst. et Kit 63 substances, 57 substances for *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, azulene derivatives were predominant. The subsequent bacteriostatic studies for essential oils revealed their pronounced bacteriostatic activity for *Staphylococcus aureus*, mixt- flore 1, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*.

Conclusion. The essential oil from *Millefolium subvulgare* demonstrated the more intensive activity associated with the predominance of azulene derivatives.

Key words: *Achillea*, Bacteriostatic Activity, Essential Oils, Gas Chromatography-mass Spectrometry.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2014; № 3 (16): 40–45

В Україні росте майже 30 видів деревію, що належать до чотирьох секцій, із них секція *Millefolium* (Mill.) Koch. – найбільш різноманітна. Це пов'язано з високою гібридизацією та поліморфністю підроду. Для нього характерні перехідні філогенетичні форми та рослини з різними рівнями плоідності навіть у межах виду. У нашій країні секція має найбільшу кількість представників і включає 11 видів, зокрема деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), д. майже звичайний (*A. submillefolium* Klok. et Krytzka), д. щетинистий (*A. setacea* Waldst. et Kit.) тощо [8,10,11].

Деревій звичайний зареєстрований як офіційна рослина в різних країнах світу. Розповсюджений у Північній, Середній Європі, Північній Америці. В Україні трапляється рідко, переважно в українських Карпатах і західних областях, часто утворює змішані популяції з деревієм майже звичайним, займаючи одні й ті самі екологічні ніші, до того ж часто не відрізняючись морфологічно [12].

Деревій майже звичайний – багаторічна трав'яниста рослина 50–90 см заввишки. Стебла прямостоячі, округлі, тонко борозенчасті, здерев'янілі біля основи. Вся

рослина опушена тонкими м'якими волосками. Листочки в обрисі продовгувато-ланцетні, двічі або тричі перисторозсічені. Кошки нечисленні, зібрані в пухкі, складні щитки. Листочки обгортки рослини продовгувато-яйцеподібні, кілеваті зі світло-бурою плівчатою каймою по краях. Листочки оцвітини ланцетні, плівчасті, на верхівці війчасті з розсіяними крапчастими залозками на поверхні. Язички крайових квіток поперечно-овальні із трьома зубчиками, білі, 4–5 мм завдовжки, 2–3 мм завширшки. Серединні квітки двостатеві, із дволопатевою приймочкою, п'ятьма тичинками та п'ятьма зубчиками, 3,5–4,5 мм завдовжки, 1 мм завширшки. Зав'язь нижня, плід продовгувато-клиноподібна сім'янка. Цвіте рослина в липні – серпні [8].

Деревій щетинистий – багаторічна трав'яниста рослина, сірувата від опушення, 40–70 см заввишки. Стебла прямостоячі або від основи висхідні. У пазухах верхніх і середніх стеблових листків знаходяться вкорочені пагони. Уся рослина густо опушена дуже довгими тонкими м'якими білими волосками. Квітки дуже дрібні, зібрані у дрібні кошки, котрі утворюють пухкі складні щитки. Листочки обгортки продовгувато-яйцеподібні, блідо забарвлені із блідо-бурою каймою, опушені. Крайові квітки поперечно-овальні або майже округлі із трьома зубчиками, жовтувато-білі, 2–2,5 мм завдовжки, 1–1,5 мм завширшки. Серединні квітки трубчасті, двостатеві, 1,5–3 мм завдовжки, 1 мм завширшки. Сім'янки продовгуваті зворотно-яйцеподібні [8].

Багато видів роду *Achillea L.* широко використовуються в науковій і народній медицині як протизапальні, репаративні, антибактеріальні засоби для лікування ран, при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, у стоматології та гінекології. Найновіші дослідження показали, що застосування препаратів із різних видів деревію дає гарні результати в терапії пієлонефриту, дерматитів, екзем, опіків. Фармакологічна активність цих фітопрепаратів пов'язана з наявністю в їхньому складі комплексу біологічно активних речовин, насамперед ефірних олій [7].

Біологічна активність ефірних олій різних видів має багато спільного. Їхні компоненти виявляють бактеріостатичну активність, інтенсивність якої різна та залежить від структури конкретної сполуки. Дія ефірних олій як антисептичних засобів не зменшується при багаторазовому застосуванні, а у мікроорганізмів не виробляється стійкість до них. Це зумовлено здатністю ефірних олій порушувати структуру цитоплазматичних мембран та аеробне дихання мікроорганізмів, що призводить до блокування синтезу необхідних органічних сполук [4,5].

Серед компонентів ефірних олій найбільший практичний інтерес викликають похідні терпенів, що у комплексі з іншими складовими здатні пригнічувати або запобігати росту майже всіх видів мікроорганізмів, вібріонів, багатьох видів грибів, найпростіших і вірусів [7,12].

Мета роботи

Вивчення вмісту та фізико-хімічних показників якості ефірних олій у траві двох видів деревію секції *Millefolium (Mill.) Koch.* і дослідження їхнього якісного складу та бактеріостатичної активності.

Матеріали і методи дослідження

Рослинну сировину деревію майже звичайного та деревію щетинистого заготовили в період масового цвітіння на півдні України (червень – липень). Траву сушили в сушильній шафі при температурі не більше ніж 35°C. Ефірні олії виділяли методом гідродистиляції з повітряно-сухої сировини, яку подрібнили до діаметра частинок 0,1–0,15 см. Вміст ефірної олії обчислювали в об'ємно-вагових відсотках, перераховуючи на абсолютно суху сировину, після чого визначали фізико-хімічні показники олій [1–3].

Ідентифікацію та визначення кількісного вмісту складу компонентів ефірних олій виконали методом хромато-мас-спектрометрії [3,11]. Аналіз здійснили на хроматографі Agilent Technology 6890N із мас-спектрометричним детектором 5973N, котрий адаптований для роботи з капілярними колонками у запрограмованому режимі, в поєднанні з комп'ютером. Колонка кварцова, капілярна HP-5MS. Температура термостату – 50°C у запрограмованому режимі 3°C/хв до 220°C, газ-носієй – гелій. Температура детектора та випарювача – 250°C. Швидкість потоку газу-носія – 1 мл/хв.

Компоненти ефірних олій ідентифікували за результатами порівняння мас-спектрів речовин, які виділили у процесі хроматографування, з даними бібліотеки мас-спектрів NIST02 (більш ніж 174 000 речовин).

Бактеріостатичну активність серій ефірних олій деревію майже звичайного та деревію щетинистого вивчали бактеріологічним методом до клінічних і музейних штамів бактерій. Дослідження виконали якісним методом за допомогою паперових дисків, що просочені ефірною олією. У дослідній роботі використовували музейні штами бактерій, а також збудники, котрі виділені з клінічного матеріалу від хворих та ідентифіковані за морфологічними та патогенними ознаками.

Стерильні паперові диски змочували в ефірній олії згідно з нормами та поміщали в чашки Петрі, засіяні культурами бактерій на спеціальній селективній середовища Бейлі та «шоколадний агар». Через 24–48 год інкубації у термостаті при 36,7°C оцінювали результати за утворенням зон затримки росту бактерій [6].

Результати та їх обговорення

Ефірні олії з трави видів роду *Achillea L.* мають рідку консистенцію, від жовтуватого до зеленкувато-синього кольору, добре розчиняються у спирті етиловому, жирних оліях, малорозчинні у воді. Попереднє дослідження полягало у визначенні характерних фізико-хімічних констант за методиками Державної фармакопеї України (табл. 1).

Таблиця 1

**Фізико-хімічні показники ефірних олій
із трави *Achillea setacea* Waldst.
et Kit., *A. submillefolium* Klok. et Krytzka, ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), $\mu=6$**

Фізико-хімічні показники	<i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit.	<i>Achillea</i> <i>submillefolium</i> Klok. et Krytzka
Густина (ρ^{20})	0,9120±0,0382	0,9108±0,0335
Показник заломлення (n_D^{20})	1,4810±0,0105	1,4820±0,0106
Кислотне число (I_A)	1,65±0,09	1,60±0,10
Число омилення (I_S)	23,89±1,09	23,15±1,20
Ефірне число (I_E)	22,24±1,10	21,55±1,20
Гідроксильне число (I_{OH})	69,35±2,21	68,22±2,19

Накопичення ефірної олії у траві д. щетинистого становило від 2,00±0,03% до 2,50±0,03%. Нижчим було її накопичення у траві д. майже звичайного – 2,00±0,06% до 2,45±0,03%.

Компонентний склад ефірних олій *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *A. submillefolium* Klok. et Krytzka досліджували за методикою ХМС на мікрокапілярних колонках. У складі ефірної олії деревію щетинистого ідентифікували 63 речовини із вмістом більш ніж 0,1%, що становило 85,10% від загальної кількості (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2

**Компонентний склад ефірної олії з трави
Achillea setacea Waldst. et Kit., *A. submillefolium*
Klok. et Krytzka, ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), $\mu=6$**

Сполука	<i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit.	<i>Achillea</i> <i>submillefolium</i> Klok. et Krytzka
α-туйєн	0,67±0,05	-
α-пінен	0,23±0,02	0,76±0,06
Камфен	0,37±0,03	0,17±0,01
Сабінен	0,27±0,02	1,27±0,11
β-пінен	0,12±0,01	1,68±0,15
1-октен-3-ол	0,10±0,01	-
Мірцен	-	0,57±0,04
Йомоги-спирт	0,54±0,04	-
α-феландрен	0,10±0,01	-
α-терпінен	0,37±0,03	0,28±0,02
п-цимол	1,79±0,12	0,87±0,06
1,8-цинеол	8,27±0,73	14,96±1,15
γ-терпінен	0,51±0,04	0,60±0,05
Артемізія-кетон	4,37±0,34	-
Артемізія-спирт	0,21±0,02	-
Терпінолен	0,20±0,01	0,16±0,01
Ліналоол	0,16±0,01	0,72±0,05
β-туйон	0,12±0,01	-
Цис-п-мент-2-єн-1-ол	0,25±0,02	0,17±0,01
4-ацетил-1-метил-циклогексан	0,15±0,01	-
Транс-п-мент-2-єн-1-ол	0,29±0,02	0,86±0,06
Камфора	1,60±0,11	3,42±0,30
п-мента-1,5-диєн-8-ол	0,15±0,02	-
Сабіна-кетон	0,15±0,01	0,25±0,02
Цис-хризантемо	0,26±0,02	0,22±0,02
Борнеол	8,06±0,52	0,43±0,03

Продовження таблиці 2

Сполука	<i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit.	<i>Achillea</i> <i>submillefolium</i> Klok. et Krytzka
Терпінен-4-ол	4,65±0,35	4,40±0,31
α-терпінеол	1,57±0,12	4,36±0,30
Міртенол	-	0,26±0,02
Піперитол	0,11±0,01	-
Монотерпеновий спирт	0,10±0,01	0,26±0,03
Фрагранол	0,30±0,02	-
Цис-карвеол	0,13±0,01	0,16±0,01
Карвон	0,12±0,01	-
Піперитон	1,58±0,10	-
Хризантемілацетат	-	0,46±0,03
Туйєн-2-іл-ацетат	-	0,60±0,04
Борнілацетат	0,82±0,06	0,65±0,05
Сабінілацетат	-	5,02±0,38
Тимол	0,27±0,02	4,31±0,33
Карвакрол	0,34±0,03	0,64±0,05
п-мента-1,4-диєн-7-ол ацетат	0,19±0,02	-
Ліратилпропіонат	0,16±0,01	-
Евгенол	0,35±0,03	0,22±0,02
α-кубенен	-	0,16±0,01
β-бурбонен	-	0,16±0,01
β-елемен	-	0,34±0,03
Цис-жасмон	0,35±0,03	0,14±0,01
Каріофілен	0,26±0,02	3,59±0,29
Гумулен	-	0,55±0,05
Аромадендрен	-	0,31±0,03
γ-кадінен	0,13±0,01	-
Гермакрен D	0,38±0,02	4,21±0,35
β-селінен	-	0,23±0,02
α-агарофуран	1,65±0,12	0,33±0,03
Гермакрен A	-	0,17±0,01
Зінгіберен	0,23±0,02	-
α-аморфен	-	0,38±0,03
δ-кадінен	0,21±0,02	1,44±0,11
α-калакорен	0,17±0,01	0,17±0,02
Елемол	0,81±0,05	0,23±0,02
Бісаболеноксид	0,44±0,04	-
Нерол ідол	-	2,38±0,19
Спатуленол	0,61±0,05	0,98±0,08
Каріофіленоксид	0,72±0,06	2,68±0,22
Вілідіфлорол	-	1,62±0,13
Сальвіаль-4(14)-єн-1-он	0,21±0,02	0,19±0,02
Зінгіберенол	0,11±0,01	0,65±0,05
γ-евдесмол	-	1,19±0,09
Фарнезол	6,25±0,41	-
α-кадінол	-	1,16±0,10
β-евдесмол	36,72±2,31	4,58±0,40
α-евдесмол	6,06 ± 0,16	7,62±0,72
8-єпі-α-бісаболол	0,44±0,03	-
α-бісаболол	0,13±0,01	0,69±0,05
Хамазулен	1,18±0,47	2,22±0,19
γ-костол	0,10±0,01	-
6-(1,5-диметил-4 гексеніл)-3-метил-2-циклогексен-1-он	-	7,48±0,58
Фарнезілацетат	0,16±0,01	-
Гексагідро-фарнезілацетат	0,13±0,01	-

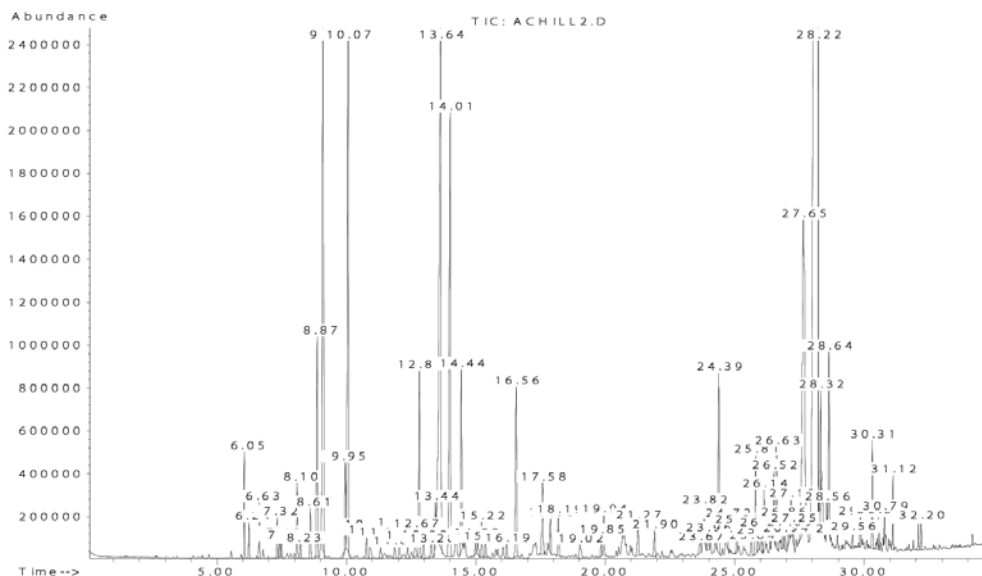


Рис. 1. Хроматограма, яку отримали протягом хромато-мас-спектрометричного дослідження ефірної олії з трави *Achillea setacea* Waldst. et Kit.

У найбільших концентраціях у сировині наявні 1,8-цинеол (8,27±0,73%), артемізіа-кетон (4,37±0,34%), борнеол (8,06±0,52%), терпінен-4-ол (4,65±0,35%), фарнезол (6,25±0,41%), β-евдесмол (36,72±2,31%), α-евдесмол (6,06±0,16%).

В ефірній олії деревію майже звичайного ідентифікували та визначили вміст 57 речовин, що становило 77,03% від їхньої загальної кількості (табл. 2, рис. 2). У найбільших концентраціях сировина містила 1,8-цинеол (14,96±1,15%), терпінен-4-ол (4,40±0,31%), камфору (3,42±0,30%), α-терпінеол (4,36±0,30%), сабінілацетат (5,02±0,38%), тимол (4,31±0,33%), каріофілен (3,59±0,29%), гермакрен D (4,21±0,35%), неролідол (2,38±0,19%), каріофіленоксид (2,68±0,22%), 6-(1,5-диметил-4-гексеніл)-3-метил-2-циклогексен-1-

он (7,48±0,56%), хамазулен (2,22±0,19%), β-евдесмол (4,58±0,40%).

Протягом бактеріостатичних досліджень виявили, що ефірна олія деревію майже звичайного мала виражену бактеріостатичну дію на штами бактерій *Staphylococcus aureus* та мікст-флору 1. Зони затримки росту мікроорганізмів були в інтервалі 9,0±1,9 та 9,0±3,0 мм (табл. 3).

Децю нижчу бактеріостатичну активність виявили до таких штамів бактерій, як *Pseudomonas aeruginosa* із зоною затримки росту 8,0±0,5 мм, *Streptococcus pyogenes* (клін.), де зона затримки росту становила 8,0±1,4 мм, та *Escherichia coli* (ATCC-25922) із зоною затримки росту 7,0±1,4 мм.

Помірні зони затримки росту встановили серед таких культур бактерій, як *Staphylococcus haemolyticus* (клін.),

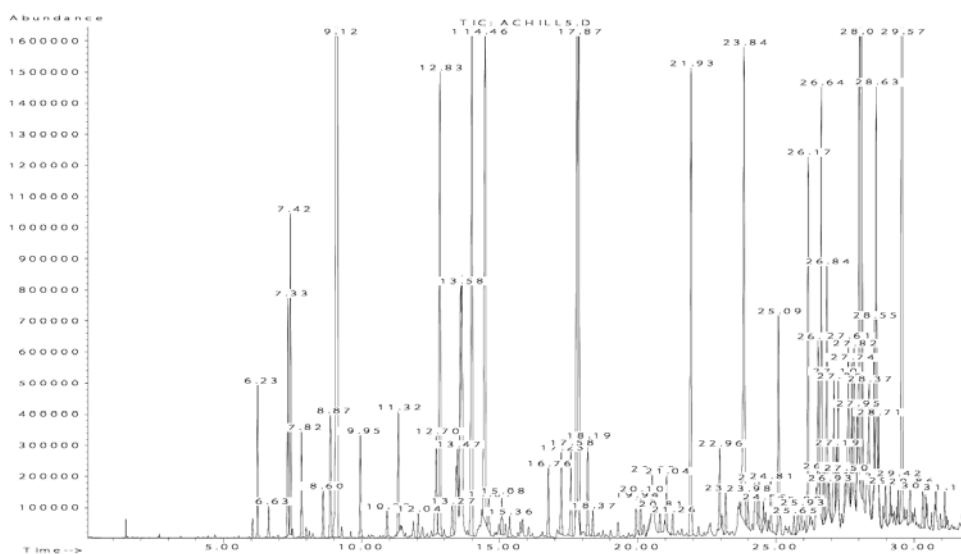


Рис. 2. Хроматограма, яку отримали протягом хромато-мас-спектрометричного дослідження ефірної олії з трави *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka.

Таблиця 3
Показники бактеріостатичної активності ефірної олії дерев'яно майже звичайного та д. щетинистого на клінічних і музейних штаммах бактерій

Досліджувані штамми	Показник зони затримки росту, мм		
	Дерев'яно майже звичайний	Дерев'яно щетинистий	Контроль
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC-25923)	9,0±1,9	5,0±1,9	0
<i>Escherichia coli</i> (ATCC-25922)	7,0±1,4	6,0±1,3	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC-7853)	8,0±0,5	0	0
<i>Bacillus subtilis</i> (ATCC-6633)	0	0	0
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> (клін.)	0	0	0
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> (клін.)	4,0±1,5	7,0±0,5	0
<i>Streptococcus pyogenes</i> (клін.)	8,0±1,4	8,0±1,8	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (клін.)	0	0	0
<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (клін.)	3,0±0,8	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i> (клін.)	0	0	0
Мікст-флора 1 (<i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Staphylococcus saprophyticus</i> , <i>Neisseria gonorrhoeae</i>)	9,0±3,0	9,0±3,5	0
Мікст-флора 2 (<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus saprophyticus</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i>)	4,0±5,0	5,0±1,0	0

Neisseria gonorrhoeae (клін.) і мікст-флори 2, де зони затримки росту становили 4,0±1,5 мм, 3,0±0,8 мм та 4,0±5,0 мм відповідно.

Бактеріостатична дія ефірної олії дерев'яно щетинистого дещо менша та найбільш виражена для мікст-флори 1 (9,0±3,5 мм), *Streptococcus pyogenes* клін. (8,0±1,8 мм) та *Staphylococcus haemolyticus* клін. (7,0±0,5 мм). Помірні зони затримки росту характерні для *Escherichia coli* (ATCC-25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC-25923), мікст-флори 2 – 6,0±1,3 мм, 5,0±1,9 мм, 5,0±1,0 мм відповідно.

Ефірні олії, котрі досліджували, не виявляли активності до *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*.

Висновки

1. Дослідили вміст, фізико-хімічні показники ефірної олії дерев'яно майже звичайного та дерев'яно щетинистого. Накопичення ефірної олії у траві д. щетинистого становило до 2,50±0,03%, у траві д. майже звичайного – до 2,45±0,03%.

2. Ідентифікували та визначили кількісний вміст складу компонентів ефірних олій методом хромато-мас-спектрометрії. У складі ефірної олії *Achillea setacea* Waldst. et Kit. ідентифікували 63 речовини, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka – 57 речовин, серед них переважають похідні азуленів.

3. Ефірна олія д. майже звичайного виявляє виражену бактеріостатичну активність до *Staphylococcus aureus*, мікст-флори 1, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli* та більш активна у порівнянні з ефірною олією д. щетинистого, що пов'язано з більшим вмістом похідних азуленів.

Список літератури

1. Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х. : РИРЕГ, 2001. – 556 с.
2. Державна Фармакопея України. Доповнення 1 / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х. : РИРЕГ, 2004. – 520 с.
3. Державна Фармакопея України. Доповнення 2 / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х. : Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. – 620 с.
4. Круглов Д.С. Исследование специфической активности некоторых растительных экстрактов / Д.С. Круглов, М.А. Ханина, О.В. Третьякова // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 5. – С. 50–51.
5. Кумышева Л.А. Противовоспалительная и антибактериальная активность некоторых лекарственных растений и их сборов – перспективных мукозопротекторов / Л.А. Кумышева // Растительные ресурсы. – 2009. – № 1. – С. 126–137.
6. Медицинские лабораторные технологии : справочник / под ред. А.И. Карпищенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Интермедика, 2002. – Т. 2. – 600 с.
7. Могирьова Л.А. Пошук нових біологічно активних речовин рослинного походження з антимікробною дією / Л.А. Могирьова // Фармацевтичний журнал. – 2004. – № 3. – С. 61–70.

8. Тысячелистники / К.М. Сытник, А.Ф. Андрощук, М.В. Клоков и др. – К. : Наук. думка, 1984. – 272 с.
9. Черногород Л.Б. Эфирные масла видов рода *Achillea* (Asteraceae), содержащие фразанол / Л.Б. Черногород, Б.А. Виноградов // Растительные ресурсы. – 2006. – Т. 42. – № 2. – С. 61–68.
10. Chemotypes in *Achillea collina* based on sesquiterpene lactone profile / M. Todorova, A. Trendafilova, B. Mikhova et al. // Phytochemistry. – 2007. – Vol. 68. – № 13. – P. 1722–1730.
11. Ehrendorfer F. Multidisciplinary studies on *Achillea sensu lato* (Compositae – Anthemideae): new data on systematics and phylogeography / F. Ehrendorfer, Y.-P. Guo // Willdenowia. – 2006. – Vol. 36. – P. 69–87.
12. Sesquiterpenes and Flavonoid Aglycones from a Hungarian Taxon of the *Achillea millefolium* Group / S. Glasla, P. Mujcaci, I. Werner et al. // Z. Naturforsch. – 2002. – Vol. 57. – № 11–12. – P. 976–982.

References

1. (2001) *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy [State Pharmacopoeia of Ukraine]*. Kharkiv: RIREKH [in Ukrainian].
2. (2004) *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. Dopovnennia 1 [State Pharmacopoeia of Ukraine. Addition 1]*. Kharkiv: RIREKH [in Ukrainian].
3. (2008) *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. Dopovnennia 2 [State Pharmacopoeia of Ukraine. Addition 2]*. Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo "Naukovo-ekspertnyi tsentr" [in Ukrainian].

4. Kruglov, D. S., Khanina, M. A., & Tretiakova, O. V. (2006). Issledovanie specificheskoy aktivnosti nekotorykh rastitelnykh e'kstraktov [Research of specific activity of some vegetative extracts]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 5, 50–51 [in Russian].
 5. Kumysheva, L. A. (2009). Protivovospalitelnaia i antibakterialnaia aktivnost nekotorykh lekarstvennykh rastenii i ikh sborov – perspektivnykh mukozoprotektorov [Anti-inflammatory and antimicrobial activity of some medicinal plants and infusions as prospective mucosoprotectors]. *Rastitelnye resursy*, 1, 126–137 [in Russian].
 6. Karpishhenko, A. I. (Eds.) (2002). *Medicinskie laboratornye tekhnologii [Medical Laboratory Technology]* Saint Petersburg: Intermedika [in Russian].
 7. Mohyrova, L. A. (2004). Poshuk novykh biolohichno aktivnykh rehovyn roslynnoho pokhodzhennia z antymicrobnoiu diieiu [Search for new biologically active substances from medicinal plants with antimicrobial effect]. *Farmatsevychnyi zhurnal*, 3, 61–70 [in Ukrainian].
 8. Sytnik, K. V., Androshhuk, A. F., Klokov, M. V. Krickaia, L. I., Lebedeva, T. S., Ziman, S. N., et al. (1984). *Tysyachelistniki [Yarrows]*. Kyiv: Naukova Dumka [in Russian].
 9. Chernogorod, L. B., & Vinogradov, B. A. (2006). E'firnye masla vidov roda Achillea (Asteraceae), sodержashhie fragranol [Essential oils of genus Achillea (Asteraceae) species containing fragranol]. *Rastitelnye resursy*, 2(42), 61–68 [in Russian].
 10. Todorova, M., Trendafilova, A., Mikhova, B., Vitkova, A., & Duddeck, H. (2007). Chemotypes in Achillea collina based on sesquiterpene lactone profile. *Phytochemistry*, 68(13), 1722–1730.
 11. Ehrendorfer, F., & Guo, Y. (2006). Multidisciplinary studies on Achillea sensu lato (Compositae-Anthemideae): new data on systematics and phylogeography. *Willdenowia*, 36(1), 69.
 12. Glasla, S., Mucaji, P., Werner, I., Presser, A., & Jurenitsch, J. (2002). Sesquiterpenes and Flavonoid Aglycones from a Hungarian Taxon of the Achillea millefolium Group. *Z. Naturforsch.*, 11–12(57), 976–982.
-

Відомості про авторів:

Смойловська Г.П., к. фарм. н., ст. викладач каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО, Запорізький державний медичний університет, E-mail: smoilovskaj@ukr.net.

Мазулін О.В., д. фарм. н., професор, зав. каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО, Запорізький державний медичний університет.

Светашов О.М., зав. клінічно-діагностичної лабораторії №2, КУ «Запорізький обласний клінічний шкірно-венерологічний диспансер» ЗОР.

Надійшла в редакцію 31.03.2014 р.