

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ АЗУЛЕНСОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ

[А. Е. Пахомова, Ю. В. Пахомова, Н. Е.-Е. Ким, Е. Е. Пахомова](#)

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава
России (г. Новосибирск)*

Цель работы: получение и анализ многокомпонентного состава эфирных масел тысячелистника обыкновенного, полыни понтийской, пижмы голубой и ромашки аптечной методом газожидкостной хроматографии. *Вывод.* Компоненты, входящие в состав эфирных масел тысячелистника обыкновенного, полыни понтийской, пижмы голубой и ромашки аптечной, обладают противовоспалительным, ранозаживляющим и антимикробным эффектами, что позволяет использовать их в составе противоожоговых лекарственных средств.

Ключевые слова: хамазулен, тысячелистник обыкновенный, полынь понтийская, пижма голубая, ромашка аптечная, эфирные масла, растительное лекарственное сырье, противоожоговые лекарственные средства, метод газожидкостной хроматографии.

Пахомова Ангелина Евгеньевна — член студенческого научного общества кафедры патологической физиологии и клинической патофизиологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: pakhomova2000@rambler.ru

Пахомова Юлия Вячеславовна — доктор медицинских наук, профессор кафедры патологической физиологии и клинической патофизиологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 229-10-82, e-mail: pakhomova2000@rambler.ru

Ким Наталья Ем-Еровна — кандидат химических наук, доцент кафедры фармацевтической химии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: NatalyKim@mail.ru

Пахомова Екатерина Евгеньевна — член студенческого научного общества кафедры патологической физиологии и клинической патофизиологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: pakhomova2000@rambler.ru

Актуальность. Известны традиционные способы консервативного лечения поверхностных ожогов кожи [1-3]. В состав традиционных лекарственных средств,

предназначенных для консервативного лечения ожогов, входят синтетические химические соединения, обладающие рядом нежелательных побочных эффектов. Этого недостатка, как правило, лишены лекарственные средства, созданные на основе растительного сырья, ассортимент которых в настоящее время ограничен [4]. В этой связи поиск нового растительного сырья, используемого в качестве компонента лекарственных средств для лечения поверхностных ожогов кожи, является очень актуальным.

Известно, что эфирные масла лекарственных растений, содержащие азулены, можно использовать в качестве сырьевой субстанции (основы) для создания лекарственных средств [5]. Эфирные масла надземной части полыни понтийской, тысячелистника обыкновенного, ромашки аптечной и пижмы голубой содержат в своем составе хамазулен (1,4-диметил-7-этилазулен), который наряду с гвайазуленом и ветивазуленом относится к группе природных соединений, называемых азуленами [6–8].

Цель работы: получение и анализ многокомпонентного состава эфирных масел тысячелистника обыкновенного, полыни понтийской, пижмы голубой и ромашки аптечной методом газожидкостной хроматографии.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использованы эфирные масла надземной части тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.), полыни понтийской (*Artemisia pontica* L.), ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.) и пижмы голубой (*Tanacetum annuum* L.), собранного в фазу цветения. Известно, что синтез компонентов эфирного масла начинается на самых ранних этапах развития растения и в фазу вегетации составляет 0,62–0,90 % в зависимости от места произрастания растения, а наибольшее количество эфирного масла получают в фазу начала цветения (1,56 %) [9].

Эфирные масла тысячелистника обыкновенного и полыни понтийской были получены методом паровой дистилляции в соответствии с известным способом [10]. В качестве образцов также были использованы эфирные масла ромашки аптечной и пижмы голубой (производство фирмы FLORAME, Франция), полученные методом паровой дистилляции.

Анализ компонентов эфирных масел тысячелистника обыкновенного и полыни понтийской, ромашки аптечной и пижмы голубой, полученных методом паровой дистилляции, проводили методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent 5890/II с квадрупольным масс-спектрометром (AgilentMSD 5973N) в качестве детектора и системой автоматического ввода Agilent 7673 [11]. Использовалась 30 м кварцевая колонка HP-5ms (сополимер 5 % дифенил-95%-диметилсилоксана) с внутренним диаметром 0,25 μm , газ-носитель — гелий с постоянным потоком 1 мл/мин. Температура колонки — 2 мин при 50 °C (2 мин) — 200 °C (4 °C/мин) — 280 °C (20 °C/мин). Температура испарителя — 280 °C. Температура источников ионов — 150 °C. Температура интерфейса между газожидкостной хроматографией и масс-спектрометрическим детектором (МС) составляла 280 °C. В испаритель вводился 1 μl 1 % ацетонового раствора эфирного масла с разделением потока 20:1. Ионизация молекул осуществлялась электронами (70 эВ). Данные собирались со скоростью 1,2 скан./с при массовой области 30–650 а.е.м. Количественное содержание компонентов эфирных масел вычислялось по площадям пиков газожидкостной хроматографии без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными компонентов эталонных масел и чистых соединений (если они имелись), данными библиотеки хромато-масс-спектрометрических данных и данными библиотеки Wiley 7 (375 тыс.

масс-спектров), а также каталогов [12].

Результаты. В результате исследования установлено, что эфирное масло надземной части тысячелистника обыкновенного, собранного в фазу цветения (в Алтайском крае, Колыванский район, 2014), представляло собой легкую подвижную жидкость ярко-голубого цвета с приятным ароматным запахом. В результате исследования в составе эфирного масла наземной части тысячелистника обыкновенного был идентифицирован 31 компонент. Основными компонентами эфирного масла тысячелистника обыкновенного являются: р-пинен + сабинен (26,85 %), хамазулен (12,34 %), р-кариофиллен (11,6 %), гермакрен D (10,29 %), 1,8-цинеол (5,21 %), а-пинен (4,32 %). Таким образом было установлено, что в эфирном масле тысячелистника обыкновенного преобладают монотерпеноиды, в основном за счет высокого содержания β-пинена + сабинена (26,85 %), а-пинена (4,32 %) и цинеола (5,21 %). Сесквитерпеноиды представлены углеводородом гермакрен D (10,29 %) и рядом спиртов. Хамазулен присутствует в эфирном масле тысячелистника обыкновенного данного вида в значимых количествах (12,34 %).

В результате исследования установлено, что эфирное масло надземной части полыни понтийской, собранной в фазу цветения (в Новосибирской области, п. Репьево, 2007), представляло собой легкую подвижную жидкость интенсивно-синего цвета с характерным полынным запахом. В результате исследования в составе эфирного масла надземной части полыни понтийской было идентифицировано 25 компонентов. Основными компонентами эфирного масла полыни понтийской являются а-туйон (39,6 %), 1,8-цинеол (15,1 %), вульгарон B (11,5 %), хамазулен (10 %), *цис-п*-мент-2-ен-1-ол (4,3 %), *транс-п*-мент-2-ен-1-ол (3,7 %), Р-туйон (3,6 %). Таким образом было установлено, что в эфирном масле полыни понтийской преобладают монотерпеноиды, в основном за счет высокого содержания а-туйон (39,6 %) и цинеола (15,1 %).

В результате исследования установлено, что эфирное масло пижмы голубой (производство фирмы FLORAME, Франция) представляет собой легкую подвижную жидкость сине-зеленого цвета с неприятным запахом. В результате исследования в составе эфирного масла пижмы голубой было идентифицировано 37 компонентов. Основными компонентами эфирного масла пижмы голубой являются мирцен (12,36 %), камфора (10,49 %), сабинен + β-феландрен (10,07 %), α-феландрен (8,6 %), β-пинен (6,98 %), пара-цимен (6,06 %), хамазулен (5,37 %). Таким образом установлено, что в эфирном масле пижмы голубой преобладают монотерпеноиды, в основном за счет высокого содержания β-пинена (6,98 %), сабинена + β-феландрена (10,07 %), α-феландрена (8,6 %), а-пинена (3,59 %) и цинеола (5,21%) и сесквитерпеноиды за счет высокого содержания мирцена (12,36 %). Хамазулен присутствует в эфирном масле пижмы голубой данного вида в значимых количествах (5,37 %).

В результате исследования установлено, что эфирное масло ромашки аптечной (производство фирмой FLORAME, Франция) представляет собой легкую подвижную жидкость темно-зеленого цвета с неприятным запахом. В результате исследования в составе эфирного масла ромашки аптечной было идентифицировано 25 компонентов. Основными компонентами эфирного масла ромашки аптечной являются транс-β-фарнезен (44,87 %), α-бисаболол А оксид (15,78 %), α-фарнезен (7,70 %), α-бисаболол В оксид (3,91 %), окси α-бисаболол (3,17 %), гермакрен D (3,08 %), оксидбисаболол (2,81 %) и хамазулен (0,86 %). Таким образом установлено, что в эфирном масле ромашки аптечной преобладают сесквитерпеноиды, в основном за счет высокого содержания α-бисаболола А оксид (15,78 %), α-бисаболола В оксид (3,91 %), окси α-бисаболола (3,17 %)

и оксибисаболол (2,81 %).

Выводы. Детальное изучение многокомпонентного состава образцов эфирных азulenсодержащих растений позволило установить, что в составе эфирного масла тысячелистника обыкновенного содержится 31 различных компонент, в составе эфирного масла полыни понтийской — 25 различных компонентов, в составе эфирного масла пижмы голубой — 37 различных компонентов, в составе эфирного масла ромашки аптечной — 25 различных компонентов. В результате исследования установлено, что содержание хамазулена в образце эфирного масла тысячелистника обыкновенного составляет 12,34 %, полыни понтийской — 10 %, пижмы голубой — 5,37 % и ромашки аптечной — 0,86 %.

Учитывая, что фармакологическое действие эфирных масел не является простой суммой фармакологических активностей составляющих его компонентов, а представляет новое качество, проявляющееся в совместном действии [13, 14], требуется дальнейшее изучение клинической эффективности эфирных масел тысячелистника обыкновенного, полыни понтийской, пижмы голубой и ромашки аптечной с учетом как основных, так и второстепенных компонентов, входящих в их состав. Таким образом, клинический эффект эфирного масла появляется в потенцировании эффекта его компонентов, когда суммарное действие компонентов выражено значительно сильнее, чем действие каждого из них в отдельности [15].

Компоненты, входящие в состав эфирных масел тысячелистника обыкновенного, полыни понтийской, пижмы голубой и ромашки аптечной, обладают противовоспалительным, ранозаживляющим и антимикробным эффектами [16], что позволяет использовать их в составе противоожоговых лекарственных средств.

Список литературы

1. Особенности ультраструктурной организации фибробластов грануляционной ткани при использовании раневого покрытия «ЛИТОПЛАСТ» после термического ожога кожи / О. Ю. Павленко [и др.] // Современные проблемы науки и образования. — 2006. — № 3. — С. 28-29.
2. Влияние препарата ионизированного серебра на репаративную регенерацию кожи и подлежащих тканей при моделировании термических и химических ожогов у крыс // Н. С. Пономарь [и др.]. — Биомедицина. — 2012. — № 1. — С. 143-148.
3. Сравнительная оценка влияния лекарственных средств для местного лечения ран на заживление термических ожогов II-III степени в эксперименте / Н. В. Островский [и др.] // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 6 (ч. 3). — С. 512-515.
4. Перцев И. М. Фармацетические и биологические аспекты мазей / И. М. Перцев. — Харьков : Изд-во НФФУ : Золотые страницы, 2003.
5. Патент 2223776 РФ. Способ получения эфирного масла из коры хвойных растений / Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Орлов А. М. — 15.10.2001.
6. Химический состав эфирного масла *Achillea millefolium* L., полученного методом гидродистилляции / Р. В. Палей [и др.] // Растительные ресурсы. — 1996. — Вып. 4. — С. 37-43.
7. Состав эфирного масла сибирских популяций *Artemisia pontica* L. — перспективного лекарственного растения / М. А. Ханина [и др.] // Химия растительного сырья. — 2000. — № 3. — С. 85-94.
8. Макарова Д. Л. Фармакогностическое исследование *Artemisia pontica* L. флоры Сибири : дис. ... канд. фарм. наук / Д. Л. Макарова. — Пермь, 2009. — 170 с.
9. Изучение химического состава эфирного масла *Artemisia Pontica* L. флоры Сибири /

- Д. Л. Макарова [и др.] // Химия растительного сырья. — 2008. — № 2. — С. 55–60.
10. Патент 2356567 РФ. Эфирное масло из полыни и способ его получения / Ханина М. А., Макарова Д. Л., Ким Н. Е., Ханина М. Г. — 31.10.2007.
 11. Колесникова Р. Д. Эфирные масла хвойных растений России : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Р. Д. Колесникова. — Владивосток, 1998. — 58 с.
 12. Tkachev A. V. Research of plants volatile / A. V. Tkachev. — Novosibirsk : «Offset», 2008. — 969 p.
 13. Дукенбаева А. Д. Динамика накопления эфирного масла в надземной части *Ajania fruticulosa* (Asteraceae) / А. Д. Дукенбаева // Растительные ресурсы. — 2006. — Т. 42, вып. 4. — С. 45-48.
 14. Пак Р. Н. Фармакологические и токсические свойства эфирного масла полыни гладкой / Р. Н. Пак // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения. — СПб., 2006. — С. 235-242.
 15. Николаевский В. В. Аромотерапия : справочник / В. В. Николаевский. — М. : Медицина, 2000.
 16. Таран Д. Д. Ранозаживляющие свойства эфирного масла тысячелистника, полыни якутской и хамазулена при напалмовом ожоге / Д. Д. Таран // Воен.-мед. журн. — 1989. — Вып. 8. — С. 50-52.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF COMPONENTS OF ESSENTIAL OILS OF AZULEN PLANTS

[A. E. Pakhomova](#), [J. V. Pakhomova](#), [N. E.-E. Kim](#), [E. E. Pakhomova](#)

SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health» (Novosibirsk)

The objective of research: receiving and analysis of multicomponent structure of essential oils of yarrow ordinary, sage-brushes Pontic, tansies blue and camomiles pharmaceutical by method of a gas-liquid chromatography. *Conclusion.* The components which are a part of essential oils of yarrow ordinary, sage-brushes Pontic, tansies blue and camomiles pharmaceutical have antiinflammatory, wound healing and antimicrobial effects that allows to use them as a part of antiburn medicines.

Keywords: chamazulene, yarrow ordinary, sage-brush Pontic, tansy blue, camomile pharmaceutical, essential oils, vegetable medicinal raw materials, antiburn medicines, method of gas-liquid chromatography.

About authors:

Pakhomova Angelina Evgenyevna — member of students scientific society of pathological physiology and clinical pathophysiology chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», e-mail: pakhomova2000@rambler.ru

Pakhomova Julia Vyacheslavovna — doctor of medical science, professor of pathological physiology and clinical pathophysiology chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», office phone: 8 (383) 229-10-82, e-mail: pakhomova2000@rambler.ru

Kim Natalya Em-Erovna — candidate of chemical science, assistant professor of pharmaceutical chemistry chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», e-mail: NatalyKim@mail.ru

Pakhomova Ekaterina Evgenyevna — member of students scientific society of pathological physiology and clinical pathophysiology chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», e-mail: pakhomova2000@rambler.ru

List of the Literature:

1. Features of ultrastructural organization of fibroblasts of a granulation tissue when using a wound covering of «LITOPLAST» after thermal combustion of skin / O. Y. Pavlenko [etc.] // Modern problems of science and education. — 2006. — N 3. — P. 28-29.
2. Influence of preparation of the ionized silver on reparative dermal neogenesis of and subjects of tissues when modeling thermal and corrosive burns at rats // N. S. Ponomar [etc.]. — Biomedicine. — 2012. — N 1. — P. 143-148.
3. Comparative assessment of influence of medicines for local treatment of wounds on adhesion of thermal combustions of the II-III degree in experiment / N. V. Ostrovsky

- [etc.] // Basic researches. — 2014. — N 6 (P. 3). — P. 512-515.
4. Pertsev I. M. pharmaceutical and biological aspects of ointments / I. M. Pertsev. — Kharkov: Publishing house of NSPU: Gold pages, 2003.
 5. Patent 2223776 Russian Federation. A method of receiving an essential oil from a cortex of coniferous plants / Residents of Nizhny Tagil of Y. G., Kolesnikov R. D., A. M. Orlov — 15.10.2001.
 6. Chemical composition of essential oil of *Achillea millefolium* L., received by hydrodistilling method / R. V. Paley [etc.] // Vegetable resources. — 1996. — Is. 4. — P. 37-43.
 7. Structure of essential oil of the Siberian populations of *Artemisia pontica* L. — perspective herb / M. A. Khanin [etc.] // Chemistry of vegetable raw materials. — 2000. — N 3. — P. 85-94.
 8. Makarova of D. L. Pharmacognostic research *Artemisia pontica* L. fl. of Siberia: theses. ... cand. of pharm. science / D. L. Makarova. — Perm, 2009. — 170 P.
 9. Studying of chemical composition of essential oil of *Artemisia Pontica* L. fl. of Siberia / D. L. Makarova [etc.] // Chemistry of vegetable raw materials. — 2008. — N 2. — P. 55-60.
 10. Patent 2356567 Russian Federation. An essential oil from sage-brush and way of its receiving / Khanin M. A., Makarov D. L., Kim N. E., Khanin M. G. — 31.10.2007.
 11. Kolesnikova R. D. Essential oils of coniferous plants of Russia: theses. ... doctor of biological science. / R. D. Kolesnikova. — Vladivostok, 1998. — 58 P.
 12. Tkachev A. V. Research of plants volatile / A. V. Tkachev. — Novosibirsk: «Offset», 2008. — 969 P.
 13. Dukenbayeva A. D. Dynamics of accumulation of essential oil in elevated part of *Ajania fruticulosa* (Asteraceae) / A. D. Dukenbayeva // Vegetable resources. — 2006. — V. 42, Is. 4. — P. 45-48.
 14. Pak R. N. Pharmacological and toxic properties of essential oil of sage-brush smooth / R. N. Pak // Actual problems of creation of new medicinal preparations of a natural parentage. — SPb., 2006. — P. 235-242.
 15. Nikolayevsky V. V. Aromatherapy: reference book / V. V. Nikolayevsky. — M.: Medicine, 2000.
 16. Taran D. D. Wound healing properties of essential oil of yarrow, sage-brush Yakut and chamazulene at napalm combustion / D. D. Taran // Military medical journal. — 1989. — Is. 8. — P. 50-52.