

УДК 582.477 (574.42)

**К ИЗУЧЕНИЮ ЭФИРНОМАСЛИЧНОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
СЕМЕЙСТВА CUPRESSACEAE BARTL.
ФЛОРЫ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Мырзагалиева А.Б., Медеубаева Б.З.

*Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова,
Усть-Каменогорск, e-mail: anara_vkgu@mail.ru*

Можжевельники Восточного Казахстана представляют интерес как источник сырья для получения эфирных масел. Изучена эфирномасличность видов рода можжевельник *Juniperus* L. из семейства Cupressaceae Bartl. Во флоре Восточного Казахстана нами изучены три вида можжевельника: *Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd. За время полевых работ в 2012–2013 гг. было собрано сырье трех видов можжевельника из различных мест произрастания для количественного определения содержания эфирных масел. Установлено, что из трех видов рода *Juniperus* L. флоры Восточного Казахстана наибольшим содержанием эфирного масла отличаются *Juniperus sabina* (2,5–4,8%) и *J. pseudosabina* (4,5%). Содержание эфирного масла у *Juniperus sabina* из Калбинского хребта варьировало от минимального 0,66% (ур. Куттымбет) до максимального 4,80% (окрестности оз. Шыбынкуль), у образцов сырья, собранного на хребте Нарын, оно не превышало 1,5%. Содержание эфирного масла у *Juniperus pseudosabina* из г. Аир Калбинского хребта составило 4,5%, а у образцов сырья, собранного на хребте Нарын (ур. Балгын), оно составило 1,33%. Следовательно, экологические условия произрастания, а также местообитания вида влияют на количественное содержание эфирного масла. Более засушливые условия Калбинского хребта способствуют большему накоплению эфирных масел в растениях.

Ключевые слова: можжевельник, эфирные масла, эфирномасличность, гидродистилляция

**TO THE STUDY OF ESSENTIAL OIL CONTENT OF REPRESENTATIVES
OF THE FAMILY CUPRESSACEAE BARTL. OF EASTERN KAZAKHSTAN'S FLORA**

Myrzagalieva A.B., Medeubaeva B.Z.

Sarsen Amanzholov East Kazakhstan State University, Ust-Kamenogorsk, e-mail: anara_vkgu@mail.ru

The Junipers of East Kazakhstan are of interest as a source for essential oils. During the research the essential oils of *Juniperus* L. from the family Cupressaceae Bartl were studied. We studied three species of juniper in the flora of Eastern Kazakhstan: *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd. To determine the quantitative contents of essential oils in junipers the material consisting of three juniper species was gathered from different locations during the expedition in 2012–2013. It is determined that from the *Juniperus* L. of East Kazakhstan plant kingdom the *Juniperus sabina* (2,5–4,8%) and the *J. pseudosabina* (4,5%) are particularly rich in essential oils. The content of essential oils in the *Juniperus Sabina* from the Kalba ridge ranged from a minimum of 0,66% (ur. Kuttymbet) to a maximum of 4,80% (near the lake Shybynkul); material collected in the ridge Naryn had no more than 1,5%. The content of essential oil in the *Juniperus pseudosabina* from Air of the Kalba ridge was 4,5%, and material collected in the ridge Naryn (ur. Balgyn) had 1,33%. Consequently, environmental conditions of growing, as well as habitat affect the quantitative content of essential oils. More arid conditions of the Kalba ridge promote greater accumulation of essential oils in plants.

Keywords: juniperus, essential oils, essential oil content, hydro distillation

Природа восточно-казахстанской земли разнообразна и во многом уникальна. Уникальное географическое положение Восточно-Казахстанской области заключается в том, что она расположена в глубине самого крупного континента Евразии, в пределах его центральной части, на границе великих равнин – западной Сибири, Средней Азии и Казахстана. На территории области находится полюс континентальности планеты и географический центр Евразии. Восточный Казахстан граничит на севере с Российской Федерацией, на востоке с Китаем, на юге границы проходят с Алматинской, на западе – с Павлодарской и Карагандинской областями.

Восточно-Казахстанская область (ВКО) занимает юго-западную часть Алтая (Алтай Казахстанский), Зайсанскую впадину, Калбинское нагорье, хребты Саур-Тарбагатай,

Прииртышскую равнину и восточную часть Казахского мелкосопочника, ее площадь составляет 283,3 тыс. км². На территории Восточного Казахстана четко проявляется закон вертикальной поясности климата, растительности и почв [6].

Семейство *Cupressaceae* Bartl. на территории Восточного Казахстана представлено одним родом *Juniperus* L., который включает 3 вида: *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd.

Полезные свойства хвои можжевельника обусловлены наличием в ее составе биологически активных веществ. В химический состав можжевельников входят различные органические и минеральные вещества. Среди органических соединений различают: вещества первичного синтеза – протеины, углеводы, липиды, ферменты, витамины; вещества вторичного синтеза –

алкалоиды, глюкозиды, фенольные соединения (флавоноиды, дубильные вещества, лигнаны и др.), эфирные масла, смолы, органические кислоты и др. Содержание аскорбиновой кислоты в можжевельнике около 270 мг/%. Многие виды растений рода *Juniperus* L. являются богатыми источниками флавоноидов. Хвоя можжевельника содержит значительное количество хлорофиллов, каротиноидов [10, 7, 4].

Все виды можжевельников содержат эфирные масла. По данным Р.А. Егеубаевой [5], изучавшей содержание эфирного масла у можжевельников, произрастающих в Восточно-Казахстанской области, содержание эфирного масла в среднем составило: 2,81–3,41% (у можжевельника казацкого), 2,38–3,87% (у можжевельника сибирского). Молодые экземпляры можжевельника сибирского отличались очень высоким содержанием масла – 7,1%.

Эфирные масла служат источником получения душистых веществ, для улучшения парфюмерных свойств и повышения устойчивости к окислению [9].

Можжевельное масло – подвижная жидкость желтого или желто-зеленого цвета, используется главным образом в производстве парфюмерных и косметических товаров, находит применение в медицине как эффективное антисептическое средство; в микроскопической технике – как иммерсионное масло. Эфирное масло из плодов можжевельника обладает высокой фитонцидной активностью, поэтому может использоваться при заживлении ран и лечении гнойничковых поражений кожи. В сочетании с оперативным вмешательством и лучевой терапией оно дает хороший эффект при лечении рака кожи. Наружно его применяют в виде спиртового раствора или мази при ревматизме. Эфирное масло, полученное из хвои, применяют для лечения трихомонадного кольпита. В конце прошлого века можжевельное масло, полученное из хвои и плодов, применялось для стерилизации кетгута – нитей, которыми зашивают раны при хирургических операциях. Сырой кетгут наматывали на стеклянные цилиндры и опускали в можжевельное масло, в котором он и хранился до употребления [1, 8, 11, 12].

Состав эфирного масла каждого вида можжевельника имеет свои отличия. Выход эфирного масла из можжевельников изменяется в зависимости от вида и места произрастания.

Целью работы являлось изучение эфирномасличности видов рода можжевельник из семейства *Cupressaceae* Bartl. флоры Восточного Казахстана.

Материал и методы исследования

Экспедиционным отрядом по изучению эфирномасличных растений ВКО за время полевых работ 2012–2013 гг. был собран ряд видов эфирносов для анализов на содержание эфирных масел. Анализы проводились в лабораторных условиях с целью выявления перспективных видов эфирномасличных растений флоры Восточного Казахстана.

Некоторые виды анализировались неоднократно в зависимости от местообитания, чтобы проследить изменчивость по содержанию эфирных масел у растений из разных популяций и экологических условий произрастания.

Количественное определение эфирных масел производилось по методу гидродистилляции на приборе Клевенджера. Измельченное сырье весом 100 грамм помещают в колбу для отгонки эфирного масла и заливают дистиллированной водой объемом 500 миллилитров. Затем колбу соединяют с аппаратом Клевенджера, устанавливают на электроплитку и отгоняют в течение 1,5–2 часов. Начало отгонки устанавливают с момента появления первых капель дистиллята. Интенсивность отгонки не должна превышать 45–50 капель в минуту. За 10 мин до конца отгонки прекращают подачу воды в холодильник с целью прогревания его для того, чтобы оставшиеся на его внутренних стенках капли эфирного масла стекли в приемник. Электроплитку выключают и, как только в воздушной трубке аппарата появится пар, отставляют ее в сторону. Обычно из 100 грамм растения удается отогнать 0,2–1 мл эфирного масла. Эфирное масло располагается в виде тонкого слоя, обычно желтоватого цвета, над поверхностью воды. Для отбора эфирного масла необходим шприц (одноразовый) на 0,5 мл. Эфирное масло удобно поместить в маленькую пробирку (в таких пробирках иногда продают эфирные масла) и хранить в холодильнике. Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15–20 минут [13].

Результаты исследования и их обсуждение

Juniperus sabina – вечнозеленый стелющийся многолетний кустарник 1–2 м высоты, с лежачими или частично приподнимающимися ветвями и красновато-серой корой. Конечные, травянистые олиственные веточки очень тонкие, не шире 1 мм, зеленые, с острым запахом. Шишкоягоды обильные, одиночные, мелкие округло-эллиптические, иногда немного угловатые, семян 2, растенные двудомные. Плодоносит в июне-июле. Растет на скалистых, гранитных северных, северо-западных, северо-восточных склонах гор [14].

Эфирное масло из хвои можжевельника казахского светло-желтого цвета, обладает сильным характерным хвойным запахом. В состав масла входят сабинен, α -пинен, сабинол 10–17%, сабинолацетат – 50%, цитронеллол, гераниол, кадинен, дегидрокуминовый спирт, α -терпинен [3].

Выход эфирного масла из «лапок» можжевельника, собранного в окрестностях озера Шыбындыколь (Калбинский хребет), составил 2,5–4,8%. Полученное масло бесцветное, запах приятно-хвойный (таблица).

Содержание эфирного масла в хвое исследованных видов *Juniperus L.* флоры Восточного Казахстана

№ п/п	Название растений	Местообитание	Выход масла, %	Цвет масла	Запах масла
1	<i>Juniperus sabina</i>	Восточно-Казахстанская область (ВКО), Уланский район, Калбинский хребет, окрестности оз. Шыбындыкуль	2,50–4,80	бесцветный	приятно-хвойный
		ВКО, Уланский район, Калбинский хребет, урочище Куттымбет	0,66	бледно-желтый	приятно-хвойный
		ВКО, Катон-Карагайский район, хребет Нарын, урочище Балгын	1,50	бледно-желтый	приятно-хвойный
2	<i>J. pseudosabina</i>	ВКО, Уланский район, Калбинский хребет, северо-западный склон г. Аир	4,50	бесцветный	хвойный
		ВКО, Катон-Карагайский район, хребет Нарын, урочище Балгын	1,33	бесцветный	хвойный
3	<i>J. sibirica</i>	ВКО, Катон-Карагайский район, хребет Сарымсақты, перевал Бурхат	1,31–1,35	бледно-желтый	смолисто-хвойный

Выход эфирного масла из высушенной хвои можжевельника казачьего, собранного в июле 2012 года в районе в урочище Куттымбет Калбинского хребта, составил 0,66%. Масло бледно-желтое, запах приятно-хвойный.

Из 200 г высушенной хвои можжевельника казачьего, собранного в районе урочища Балгын хребта Нарын в июле 2012 года, выход эфирного масла составил 1,5%. Масло бледно-желтое, запах приятно-хвойный.

J. pseudosabina – многолетний стелющийся кустарник с лежащими и восходящими ветвями, не превышающий 1 м высоты, конечные веточки ясно четырехгранные. Листья чешуйчатые, до 3 мм в длину, черепитчатые. Шишкоягоды овальные до 5–8 мм в длину, буровато-черные, иногда с сизым налетом, семя одно, овальное. Растение однодомное. Плодоносит в июле-августе.

Растет по каменистым склонам гор, в верхней части склонов, на гранитных склонах разных экспозиций, образуя вместе с можжевельником казачьим арчевники значительной площади.

Выход эфирного масла из «лапок» можжевельника ложноказачьего, взятого на северо-западных склонах г. Аир (1002 м над ур. моря) Калбинского хребта, составил 4,5%. Масло бесцветное, запах хвойный (таблица).

Выход эфирного масла из можжевельника ложноказачьего, собранного в урочище Балгын хребта Нарын, составил 1,33%. Масло бесцветное, запах хвойный (таблица).

J. sibirica – низкий стелющийся многолетний густоветвистый кустарник 0,5–1 м высотой с игольчатыми листьями, расположенными мутовчато по три. Кора на молодых побегах светло-бурая, глянцевитая, голая. Цветет весной, плоды созревают на второй год осенью. Растение двудомное. Плоды вначале зеленые, после созревания – черные с сизым восковым налетом.

Растет в горах Алтая, образует небольшие заросли в высокогорьях на скалах, каменистых склонах и россыпях, в листовенных редколесьях, среди кедрового стланика.

В состав эфирного масла можжевельника сибирского входят: α-пинен 80%, следы камфена и сесквитерпенов [11].

Выход эфирного масла из «лапок» можжевельника сибирского, взятого на перевале Бурхат хребта Сарымсақты, составил 1,31–1,35%. Масло бесцветное, запах хвойный (таблица).

В настоящее время изучен состав эфирных масел различных видов арчи, но промышленное значение могут иметь только виды, обладающие сырьевой базой. На территории Восточного Казахстана наибольшие ареалы имеют *Juniperus sabina* и *J. sibirica*; *J. pseudosabina* имеет менее значительные ареалы.

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Можжевельники (*Juniperus sabina*, *J. pseudosabina*, *J. sibirica*) флоры Восточного Казахстана представляют интерес как источник сырья для получения эфирных масел.

Установлено, что из трех видов рода *Juniperus* L. флоры Восточного Казахстана наибольшим содержанием эфирного масла отличаются *Juniperus sabina* (2,5–4,8%) и *J. pseudosabina* (4,5%).

Содержание эфирного масла у *Juniperus sabina* из Калбинского хребта варьировало от минимального 0,66% (ур. Куттымбет) до максимального 4,80% (окрестности оз. Шыбынкуль), у образцов сырья, собранного на хребте Нарын, оно не превышало 1,5%. Содержание эфирного масла у *Juniperus pseudosabina* из г. Аир Калбинского хребта составило 4,5%, а у образцов сырья, собранного на хребте Нарын (ур. Балгын), оно составило 1,33%. Следовательно, экологические условия произрастания, а также местообитания вида влияют на количественное содержание эфирного масла. Более засушливые условия Калбинского хребта способствуют большему накоплению эфирных масел в растениях.

Список литературы

1. Беркутенко А.Н. Лекарственные и пищевые растения Аляски и Дальнего Востока России / А.Н. Беркутенко, Э.Г. Вирек. – Владивосток: изд-во Дальневост. ун-та, 1995. – 192 с.
2. Горяев М.И. Эфирные масла флоры СССР. – Алма-Ата: Акад. наук КССР, 1952. – 380 с.
3. Горяев М.И., Игнатова Л.А., Дембицкий А.Д., Юрина Р.А. Об эфирных маслах можжевельников Средней Азии // IV Международ. конгр. по эфирным маслам. – Тбилиси. 1971. – С. 118–131.
4. Григорьев В.П., Поплавская Л.Ф. Запасы фитомассы *Juniperus communis* L. и содержание в хвое хлорофиллов, каротиноидов и аскорбиновой кислоты // Растительные ресурсы. – 1985. – № 2. – С. 164–169.
5. Егеубаева Р.А. Дикорастущие эфирномасличные растения юго-востока Казахстана. – Алматы, 2002. – 242 с.
6. Егорина А.В., Зинченко Ю.К., Зинченко Е.С. Физическая география Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск: Альфа-Пресс, 2002. – 182 с.
7. Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Алюкина Л.С. Флавоноиды растений. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 78 с.
8. Крылов Г.В., Степанов Э.В. Зеленая аптека Кузбасса. – Кемеровское кн. изд-во, 1969. – 232 с.
9. Кустова С.Д. Справочник по эфирным маслам. – М.: Пищ. пром-сть, 1978. – 175 с.
10. Кюсов П.А. Полный справочник лекарственных растений. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 992 с.
11. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – 5-е изд. – Новосибирск: Наука, 1991. – 431 с.
12. Сало В.М. Зеленые друзья человека. – М.: Наука, 1975. – 271 с.
13. Государственная Фармакопея СССР. Вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье МЗ СССР. XI изд. – М., 1990. – 400 с.
14. Флора Казахстана. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1956. – Т.1. – 354 с.

References

1. Berkutenko A.N. Lekarstvennye i pishchevye rasteniya Alyaski i Dalnego Vostoka Rossii / A.N. Berkutenko, E.G. Virek. Vladivostok: izd-vo Dalnevost. un-ta, 1995. 192 p.
2. Goryaev M.I. Efirnye masla flory SSSR. Alma-Ata: Akad. nauk KSSR, 1952. 380 p.
3. Goryaev M.I., Ignatova L.A., Dembitsky A.D., Yurina R.A. Ob efirnykh maslakh mozhzhevelnikov Sredney Azii // IV Mezhdunarod. kongr. po efirnym maslam. Tbilisi. 1971. pp. 118–131.
4. Grigoryev V.P., Poplavskaya L.F. Zapasy fitomassy Juniperus communis L. i sodержaniye v khvoye khlorofillov, karaitinoidov i askorbinovoy kisloty // Rastitelnye resursy. 1985. no. 2. pp. 164–169.
5. Egeubayeva R.A. Dikorastushchiye efirmaslichnye rasteniya Yugo-Vostoka Kazakhstana. Almaty, 2002. 242 p.
6. Egorina A.V., Zinchenko Yu.K., Zinchenko Ye.S. Fizicheskaya geografiya Vostochnogo Kazakhstana. Ust-Kamenogorsk: Alfa-Press, 2002. 182 p.
7. Klyshev L.K., Bandyukova V.A., Alyukina L.S. Flavonoidy rasteny. Alma-Ata: Nauka, 1978. 78 p.
8. Krylov G. V., Stepanov E. V. Zelenaya apteka Kuzbassa. Kemerovskoye kn. izd-vo, 1969. 232 p.
9. Kustova S.D. Spravochnik po efirnym maslam. M.: Pishch. prom-st, 1978. 175 p.
10. Kyosev P.A. Polny spravochnik lekarstvennykh rasteny. M.: EKSMO-Press, 2001. 992 p.
11. Minayeva V.G. Lekarstvennye rasteniya Sibiri. Izd. 5-e. Novosibirsk: Nauka, 1991. 431 p.
12. Salo V.M. Zelenye druzya cheloveka. M.: Nauka, 1975. 271 p.
13. Gosudarstvennaya Farmakopeya SSSR. Vyp.2. Obshchiye metody analiza. Lekarstvennoye rastitelnoye syrye MZ SSSR. XI izd. M., 1990. 400 p.
14. Flora Kazakhstana. Alma-Ata: izd-vo ANKazSSR, 1956. T.1. 354 p.

Рецензенты:

Гемеджиева Н.Г., д.б.н., заведующая лабораторией растительных ресурсов РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы;
Айдарбаева Д.К., д.б.н., профессор кафедры ботаники и зоологии Казахского Национального педагогического университета имени Абая Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы.
Работа поступила в редакцию 26.03.2014.