

Б.-Ц.Б. НАМЗАЛОВ*, С.В. ЖИГЖИТЖАПОВА***, Т.Э.РАНДАЛОВА*,
С.З. ПРЕЛОВСКАЯ*, М.Б.-Ц. НАМЗАЛОВ***

*Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова,
670000, Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а, Россия, namzalov@rambler.ru, soktoevate@gmail.com,
sayanaprelovskaya@gmail.com, namzmax@gmail.com

**Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал СФНЦА СО РАН,
670045, Улан-Удэ, ул. Третьякова, 25з, Россия, namzalov@rambler.ru

***Байкальский институт природопользования СО РАН,
670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, Россия, Zhig2@yandex.ru

ПОЛЫНИ ТРАВЯНЫХ СВЕТЛОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ СЕЛЕНГИНСКОГО СРЕДНЕГОРЬЯ КАК РЕСУРС ЦЕЛЕБНОЙ ФЛОРЫ БУРЯТИИ

Леса юга Бурятии преимущественно представлены сообществами формаций светлохвойных травяных сосняков (*Pinus sylvestris* L.) и разнотравно-травяных лиственничников (*Larix sibirica* Ledeb.), в составе травостоя которых характерны полыни, известные как лекарственные. В сообществах лесов южной Приселенгинской Бурятии выявлено 14 видов полыней, богатых эфирными маслами и другими биологически активными веществами БАВ. Установлено, что полыни широко использовались аборигенными этносами Сибири – эвенками, сойотами, бурятами – в культовых отправлениях, а также в качестве кормовых, пряно-ароматических и целебных растений. Определено, что в зависимости от экологических особенностей видов приуроченность их к типам лесов (ассоциациям) может быть различной, встречается ксерофитных полыней будет высокой в сосняках, в отличие от более гумидных мезофитных и ксеро-мезофитных видов, преимущественно характерных для сообществ лиственничников (*Artemisia latifolia* Ledeb., *A. tanacetifolia* Bieb.). Так, например, из разнообразия полыней подрода настоящих или тупичных полыней (подрод *Artemisia* L.) наиболее широко распространена полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.), характерная не только для сообществ разнотравных сосняков (спирейно-разнотравных и осочково-разнотравных), но и для ценозов лиственничников (остепненно-разнотравных и спирейных разнотравно-вейниковых). Многие виды полыней широко использовались в народной и традиционной медицине – арабской, тибетской, монгольской и других. Известно, что данные растения продуцируют флавоноиды, кумарины, каротиноиды. Установлено, что они чрезвычайно богаты эфирными маслами, к преобладающим компонентам относятся камфен, альфа-пинен, бета-пинен, гамма-терпинен, борнеол. На их разнообразии указывают компоненты масла в бурятских популяциях полыни шелковистой (*Artemisia sericea* Weber ex Stechm.), где отмечены высокий процент следующих соединений: 1,8-цинеола, камфоры, борнилацетата и гермакрена Д. Полыни обладают противовоспалительным, антибактериальным, противомикробным и антиоксидантным действиями. Необходимы дальнейшие фитохимические исследования полыней с целью изыскания ценных видов растений по богатству метаболитов, они составляют важный ресурс в поиске новых лекарственных растений.

Ключевые слова: травяные леса Бурятии, сосняки, лиственничники, лесные полыни, эфирные масла, лекарственные растения.

B.-Ts.B. NAMZALOV*, S.V. ZHIGZHITZHAPOVA***, T.E. RANDALOVA*,
S.Z. PRELOVSKAYA*, M.B.-Ts. NAMZALOV***

*Banzarov Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, ul. Oktyabrskaya, 36a, Russia,
namzalov@rambler.ru, soktoevate@gmail.com, sayanaprelovskaya@gmail.com, namzmax@gmail.com

**Buryat Research Institute of Agriculture – division of the Siberian Federal Research Centre
of Agro-BioTechnologies, Russian Academy of Sciences,
670045, Ulan-Ude, ul. Tretyakova, 25z, Russia, namzalov@rambler.ru

***Baikal Institute of Nature Management, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy, 6, Russia, Zhig2@yandex.ru

WORMWOODS OF THE GRASS LIGHT CONIFEROUS FORESTS OF THE SELENGA MIDDLE MOUNTAINS AS A RESOURCE OF THE HEALING FLORA OF BURYATIA

The forests of southern Buryatia are mainly represented by communities of the formations of grass light coniferous pine forests (*Pinus sylvestris* L.) and forb-grass larch forests (*Larix sibirica* Ledeb.), the grass stand composition of which is charac-

terized by wormwoods known as medicinal. In the forest communities of southern Priselenginskaya Buryatia, 14 species of wormwood have been identified; they are rich in essential oils and other biologically active substances (BAS). It has been established that wormwoods were widely used by the aboriginal ethnic groups of Siberia — Evenks, Soyots, Buryats — in religious ceremonies, and as fodder, spicy-aromatic and medicinal plants. It has been determined that, depending on the ecological characteristics of the species, their assignment to forest types (associations) may be different; the occurrence of xerophytic wormwoods will be high in pine forests, in contrast to more humid mesophytic and xeromesophytic species, which are predominantly characteristic of larch forest communities (*Artemisia latifolia* Ledeb., *A. tanacetifolia* Bieb.). For example, of the variety of wormwoods of the subgenus of true or typical wormwoods (subgenus *Artemisia* L.), the most widespread is Gmelin's wormwood (*Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.), characteristic not only of forb pine forest communities (*spiraea*-forb and sedge-forb), but also of larch forest cenoses (steppe-forb and *spiraea* forb-reed grass). Many species of wormwood were widely used in folk and traditional medicine — Arabic, Tibetan, Mongolian and others. It is known that these plants produce flavonoids, coumarins, and carotenoids. It has been established that they are extremely rich in essential oils, and the predominant components include camphene, alpha-pinene, beta-pinene, gamma-terpinene, and borneol. Their diversity is indicated by the oil components in the Buryat populations of *Artemisia sericea* (*Artemisia sericea* Weber ex Stechm.), where a high percentage of the following compounds is noted: 1,8-cineole, camphor, bornyl acetate and germacren D. Wormwood has anti-inflammatory, antibacterial, antimicrobial and antioxidant effects. Further phytochemical studies of wormwood are needed to identify valuable plant species in terms of metabolites richness; they are an important resource in the search for new medicinal plants.

Keywords: grass forests of Buryatia, pine forests, larch forests, forest wormwoods, essential oils, medicinal plants.

ВВЕДЕНИЕ

Гемибореальные леса в Бурятии представлены остепненными травяными сосняками и лиственничниками, в составе травостоя которых встречаются различные виды полыни (*Artemisia*), характерные для данных сообществ и даже изредка доминирующие в них [1–3]. Эти леса представлены формациями светлехвойных травяных сосняков (*Pinus sylvestris*) и лиственничников (*Larix sibirica*), для состава травостоя которых характерны полыни, являющиеся лекарственными. В сообществах лесов южной Приселенгинской Бурятии отмечаются 14 видов полыни, богатые эфирными маслами и другими биологически активными веществами. Полыни, отмеченные в составе ценофлоры лиственничников (*Lariceta*) и сосняков (*Pineta*), относятся к двум основным подродам — *Artemisia* L. и *Dracunculus* Bess. [4]. При этом в типовом подрode настоящих полыней преобладают виды секции *Abrotanum* Bess. — 7 из 8: полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm.), полынь бурочешуйковая (*A. phaeolepis* Krasch.), полынь крупноцветковая (*A. macrantha* Ledeb.), полынь Мессершмидта (*A. messerschmidtiana* Bess.), полынь рассеченная (*A. laciniata* Willd.), полынь широколистная (*A. latifolia* Ledeb.), полынь пижмолистная (*A. tanacetifolia* Bieb.), кроме одного вида из секции *Absintium* DC. — полыни шелковистой (*A. sericea* Web. ex Stechm. (Kitamura) Korobkov). По разнообразию видов менее богат подрод *Dracunculus*, включающий шесть видов. Из них полынь баргузинская (*Artemisia bargusinensis* Spreng.), полынь замещающая (*A. commutata* Bess.), полынь Ледибура (*A. ledebouriana* Bess.), полынь пушистая (*A. pubescens* Ledeb.) относятся к секции *Campestris* Krasch. ex Korobkov. Оставшиеся два вида — полынь пустынная (*A. desertorum* Spreng.) и полынь сизая (*A. glauca* Pall. ex Willd.) — входят в секцию *Dracunculus* Bess.

Цель статьи — выявить разнообразие полыней, богатых эфирными маслами, во флоре травяных светлехвойных лесов Бурятии, определить перспективы их использования в лекарственном растениеводстве.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования растительного мира Бурятии — флоры и фитоценоотического разнообразия, в том числе полезных дикоросов (кормовые, лекарственные и т. д.) — проводились с 1995 г. и продолжают до настоящего времени. Использовались общепринятые геоботанические методы [5]. Описания проводили на пробных площадках 20 × 20 м. В тех случаях, когда площади фитоценозов составляли менее 400 м², их описывали в границах контуров. При классификации растительных сообществ использовался эколого-фитоценоотический подход [6]. Важнейшие синтаксономические единицы: тип — формация — ассоциация. При классификации лесной растительности в качестве базовой единицы принят тип леса, по В.Н. Смагину, «границы типа леса в пространстве определяет его фитоценоз» [7, с. 6]. Тип леса соответствует ассоциации и, как основная низшая таксономическая единица, выделяется с учетом доминантов основных ярусов. Латинские названия растений приводятся по [8].

Эфирное масло получали методом гидроdistилляции из воздушно-сухого сырья в год сбора (масса сырья — 30 г, продолжительность перегонки — 3 ч с момента закипания). Анализ масла проводили методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 N с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5973) в качестве детектора и газовом хроматографе

Agilent 7890В с масс-спектрометром типа тройной квадруполь 7000С. Использовалась 30-метровая кварцевая колонка HP-5 MSD с внутренним диаметром 0,25 мм. Процентный состав эфирного масла вычисляли по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времен и индексов удерживания, а также полных масс-спектров библиотеки хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения [9] и электронной библиотеки NIST14.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Леса южной Бурятии, преимущественно в границах Селенгинского Среднегорья (СС), по результатам наших исследований [10, 11] представлены сообществами формаций подтипа Светлохвойные леса, в соответствии с современными представлениями относящихся к классу Гемибореальные леса [2]. Они состоят из остепненными травяными сосняками и лиственничниками и относятся к следующим формациям: сосновая (сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*)); лиственничная (лиственница сибирская (*Larix sibirica*), к северо-востоку лиственница Гмелина (*L. gmelinii*)). В структуре вертикальной дифференциации растительного покрова юга Бурятии леса состоят из подтаежных светлохвойных травяно-кустарниковыми лесами нижней части лесного пояса и господствующими остепненными сосняками и лиственничниками в поясе горной лесостепи в межгорных котловинах [12]. В фокусе внимания были полезные дикорастущие лекарственные растения [13], среди них важнейшее место занимают полыни, которые богаты эфирными маслами и другими биологически активными веществами [3].

В составе Джидинской провинции выделяются два высотно-поясных комплекса (ВПК): подтаежно-лесостепной ВПК лесостепных лесов; горно-таежный ВПК лиственничных лесов. В пределах Селенгинской провинции находятся три ВПК: борово-подтаежно-лесостепной ВПК сосновых лесов; сосновые леса на песчаных отложениях котловины; горно-таежный ВПК сосновых и лиственничных лесов. В составе Чикойско-Ингодинской провинции выделяются два ВПК: подтаежно-лесостепной ВПК сосновых и лиственничных лесов; горно-таежный ВПК лиственничных лесов. В сообществах отмеченных семи ВПК лесов южной Приселенгинской Бурятии выявлены 14 видов полыней (табл. 1).

В зависимости от экологических особенностей видов, приуроченность их к типам лесов (ассоциациям) может быть различной; так, например, встречаемость ксерофитных полыней будет высокой в сосняках, в отличие от ксеромезофитных видов, которые преимущественно характерны для разнотравных лиственничных лесов. Виды промежуточной экологии с широкой экологической амплитудой, такие как полыни шелковистая, сизая, замещающая, Гмелина, могут встречаться в сообществах ассоциаций, расположенных как в травяных сосняках, так и лиственничниках (рис. 1, см. табл. 1).

Из разнообразия полыней подрода настоящих полыней (*Artemisia* L.) наиболее широко распространена полынь Гмелина, характерная для сообществ различных типов сосняков: спирейно-разнотравных и осочково-разнотравных, а также лиственничников: остепненно-разнотравных и спирейных разнотравно-вейниковых. Такие же специфические закономерности по ценотической приуроченности видов из подрода полыни эстрагоновой (*Artemisia dracunculoides* L.) выявлены в сосняках и лиственничниках (см. табл. 1).

Многие виды полыней широко использовались в народной и традиционной тибетской медицине [14–17]. Полынь Гмелина была издавна известна в народной медицине, применялась при лихорадке, упадке сил, а также при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, ревматизме, гинекологических болезнях [18, 19]. Полынь замещающая известна в тибетской медицине, ее рекомендуется применять при опухолях в качестве болеутоляющего средства, а также при бронхитах, пневмонии и различных проявлениях желудочно-кишечных заболеваний. Настой из травы, цветов и соцветий полыни широколистной рекомендуется использовать в качестве противолихорадочного, кроме этого он способствует перевариванию пищи. Полынь Мессершмидта в народной медицине применяется как желчегонное, жаропонижающее и мочегонное средство (рис. 2). Отвар используют при нарушениях функции печени, инфекционном и хроническом гепатите, воспалении желчных путей, при нарушении пищеварения, респираторных инфекциях, а также при малярии, конъюнктивите и отеках [3, 20, 21].

Терапевтические свойства растений обусловлены количеством и разнообразием в них биологически активных веществ. Перспективность растений, в том числе полыней, для поиска и внедрения в практику здравоохранения ценных видов на основе экспериментальных данных признана сибирскими учеными [22–24]. Однако лишь полынь горькая относится к официальным лекарственным растениям, а между тем имеются хорошие перспективы открытия новых видов лечебных полыней, в том числе входящих во флору Бурятии (табл. 2).

Таблица 1

Полыни в травяных остепненных лесах Селенгинского Среднегорья в Бурятии

Вид (подрод, секция)	Типы лесов					
	Гемибореальные травяные					
	Сосняки			Лиственничники		
	1	2	3	I	II	III
Подрод <i>Artemisia</i> Секция <i>Abrotanum</i>						
Полынь Гмелина	+	—	+	+	+	—
Полынь бурочешуйковая	—	—	—	+	—	—
Полынь Фрейна	—	—	—	—	+	+
Полынь крупноцветковая	+	—	—	+	—	—
Полынь Мессершмидта	—	—	—	—	+	—
Полынь широколистная	—	—	—	+	—	+
Полынь пижмолистная	—	—	+	—	—	—
Секция <i>Absinthium</i>						
Полынь шелковистая	+	+	—	+	—	—
Подрод <i>Dracunculus</i> Секция <i>Dracunculus</i>						
Полынь пустынная	+	—	—	—	+	—
Полынь сизая	—	—	+	+	—	+
Секция <i>Campestris</i>						
Полынь баргузинская	—	+	—	+	—	—
Полынь замещающая	+	—	+	+	—	—
Полынь Ледебера	—	+	—	+	—	—
Полынь пушистая	—	—	+	—	+	+

Примечание. Типы сосняков: 1 — сосняки спирейно-разнотравные (спирея средняя (*Spiraea media*), ольха кустарниковая (*Duschekia fruticosa*), чий сибирский (*Achnatherum sibiricum*), полынь широколистная (*Artemisia latifolia*), чина приземистая (*Lathyrus humilis*), прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*)); 2 — сосняки ксерофитно-низкотравные (рододендрон даурский (*Rhododendron dauricum*), карагана карликовая (*Caragana pygmaea*), тонконог сизый (*Koeleria glauca*), вероника седая (*Veronica incana*), полынь шелковистая (*Artemisia sericea*), схизонепета многонадрезанная (*Schizonepeta multifida*)); 3 — сосняки осочково-разнотравные (осока стоповидная (*Carex pediformis*), подмаренник севарный (*Galium borealis*), рододендрон даурский, полынь замещающая (*Artemisia commutata*), лапчатка пижмолистная (*Potentilla tanacetifolia*)). Типы лиственничников: I — лиственничники остепненно-разнотравные (кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus*), курильский чай кустарниковый (*Dasiphora fruticosa*), осока притупленная (*Carex obtusata*), ирис русский (*Iris ruthenica*), полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii*)); II — лиственничники спирейные разнотравно-вейниковые (вейник тупочешуйный (*Calamagrostis obtusata*), спирея средняя, шиповник иглистый (*Rosa acicularis*), осока стоповидная, вика крупнолодочная (*Vicia megalotropis*), василистник малый (*Thalictrum minus*), полынь пушистая (*Artemisia pubescens*)); III — лиственничники разнотравно-ирисовые — ирис русский, мятлик сибирский (*Poa sibirica*), копеечник крупноцветковый (*Hedysarum fruticosum*), горошек жилковатый (*Vicia nervata*), полынь сизая (*Artemisia glauca*) [7, 10]. Присутствие видов в типах лесов: + — присутствуют, — — отсутствуют.

Известно, что полыни продуцируют флавоноиды, кумарины, каротиноиды [18, 23, 28, 30]. Данные растения чрезвычайно богаты эфирными маслами, к преобладающим компонентам относятся камфен, альфа-пинен, бета-пинен, гамма-терпинен, борнеол и др. [26, 31].

Из полыней гемибореальных остепненных лесов Бурятии наиболее изучен широко распространенный вид полынь Гмелина. Он обладает противовоспалительным, антибактериальным, противомикробным, противодиабетическим, антиатопическим, противонейровоспалительным и антиоксидантным действиями [32]. Хлороформный экстракт листьев полыни шелковистой, произрастающей в Казахстане, проявляет противоопухолевую активность [27].

Нами исследован химический состав полыней Гмелина и Мессершмидта, характерных для флоры Бурятии как источника эфирных масел. На основе анализа собственных и литературных [23, 24] данных нами показано, что в пределах обширного ареала полыни Гмелина формируются два хемотипа

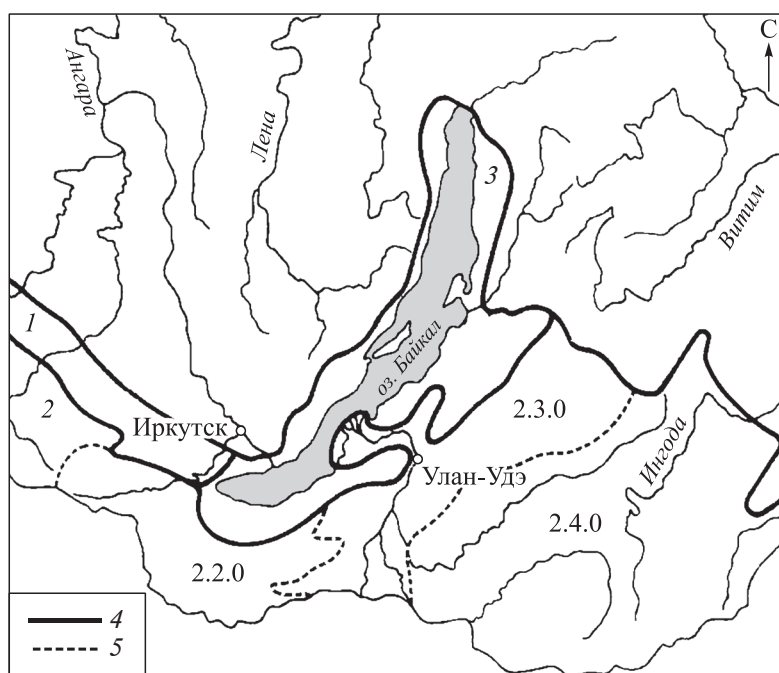


Рис. 1. Схема лесорастительного районирования юга Восточной Сибири — Прибайкалья, Западного Забайкалья и Восточного Саяна.

Области: 1 — Алтае-Саянская горная лесорастительная; 2 — Восточнотувинско-Южнозabayкальская горная лесорастительная; 3 — Прибайкальская горная лесорастительная [7]. Провинции Восточнотувинско-Южнозabayкальской горной лесорастительной области: 2.2.0. — Джидинская котловинно-горная лесостепная лиственничных лесов; 2.3.0. — Селенгинская котловинно-горная лесостепная сосновых лесов; 2.4.0. — Чикойско-Ингодинская лесорастительная сосновых и лиственничных лесов. Границы: 4 — областей, 5 — провинций.



Рис. 2. Полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii*) в сообществе ассоциации — лиственничник остепненно-разнотравный в предгорьях хр. Малый Хамар-Дабан (уроч. Инзагатуй Джидинского района Бурятии).

Таблица 2

**Разнообразие биологически активных веществ в полынях гемибореальных остепненных лесов
Селенгинского Среднегорья в Бурятии**

Биологически активные вещества	Полыни					
	Секция – <i>Abrotanum</i> Bess. <i>Absinthium</i> DC					Секция – <i>Dracunculus</i> Bess. <i>Campestris</i> Krash. ex Korobkov
	A	B	C	D	M	N
Флавоноиды	–	–	+	+	–	–
Сердечные гликозиды	–	–	–	+	–	–
Лактоны	–	–	+	–	–	–
Алкалоиды	–	–	–	+	–	–
Витамин А	–	–	+	–	–	–
Кумарины	+	+	+	+	+	+
Витамин А	–	–	–	–	–	+
Фенолы	–	–	–	–	+	–
Содержание эфирного масла, %	0,10	0,10	0,15–0,35	0,25	0,55–1,25	0,20
Содержание компонентов, % от цельного эфирного масла						
α-Пинен	0,4	0,5	–	0,1–0,2	+	–
Камфен	2,4	2,0	–	0,2–3,2	+	–
β-Пинен	0,4	0,5	–	0,5–1,0	+	–
Окт-1-ен-3-ол	0,5	0,5	–	+ – 0,2	–	–
α-Терпинен	1,1	1,1	–	+ – 0,8	–	–
1,8-Цинеол	40,3	30,3	–	2,1–9,7	+	–
Камфора	25,2	25,4	–	3,1–11,3	–	–
Изоборнеол	0,5	0,3	–	–	–	–
Пинокарвон	0,5	0,6	–	–	–	–
Борнеол	8,0	12,6	–	4,7–5,7	–	–
α-Терпинеол	0,6	4,3	–	–	+	–
Борнилацетат	0,9	2,8	–	1,7–7,9	–	–
Вербенол	0,3	–	–	–	–	–
β-Фелландрен	0,3	–	–	–	–	–
β-Мирцен	0,4	–	–	+ – 1,2	–	–
α-Фелландрен	0,3	–	–	–	–	–
n-Цимол	3,3	–	–	+ – 0,5	+	–
Терпинеол-4	4,5	–	–	0,8–1,8	–	–
Оксид кариофиллена	0,4	–	–	0,4–1,0	–	–
Трициклен	–	0,1	–	–	–	–
Сабинен	–	0,2	–	–	–	–
γ-Терпинен	–	2,0	–	–	+	–
Транс-сабиненгидрат	–	2,4	–	0,1	–	–
Миртенол	–	0,5	–	–	–	–
α-Копаен	–	0,1	–	0,5–1,1	–	–
Кариофиллен	–	0,4	–	2,8–3,8	–	–
Гумулен	–	0,1	–	–	–	–
Гермакрен D	–	1,6	–	24,9–32,6	–	–
β-Бисаболен	–	0,3	–	–	–	–

Примечание. Состав эфирного масла в видах полыней: А — в полыни Гмелина (*Artemisia gmelinii*) [25]; В — в полыни Мессершмидта (*Artemisia messerschmidtiana*) [26]; D — в полыни шелковистой (*Artemisia sericea*) [27]. Присутствие других групп БАВ: С — в полыни пижмолистной (*Artemisia tanacetifolia*); М — в полыни сизой (*Artemisia glauca*); N — в полыни замещающей (*Artemisia commutata*) [23, 28, 29]. Присутствие компонентов БАВ: + — присутствуют, — — отсутствуют.



Рис. 3. Полынь Мессершмидта (*Artemisia messerschmidtiana*) в сообществе ассоциации — сосняк ксерофитно-низкотравный в горном массиве Поднаран (долина р. Уды в окрестности с. Удинск Хоринского района Бурятии).

эфирных масел: «индийский» с преобладанием в составе эфирного масла иррегулярных монотерпеноидов, и «сибирский» с доминированием среди компонентов монотерпеноидов типа ментана [26]. Большую часть эфирных масел полыни Мессершмидта составляют монотерпены типов ментана (37–40 %) и камфана (41–44 %) и относятся к «камфорному» хемотипу с преобладанием в эфирном масле камфоры и борнеола [33].

Основными компонентами эфирных масел многолетнего травянистого растения полыни шелковистой, произрастающей на территории Бурятии и Забайкальского края, являются 1,8-цинеол, камфора, борнеол, борнилацетат и гермакрен Д [34].

Что касается полыней пижмолистной, сизой и замещающей, то состав эфирных масел данных видов, произрастающих на территории Бурятии, не изучен. Однако экспериментальные исследования этих растений томскими учеными [23, 29] показали их перспективность как источников эфирных масел и кумаринов. Так, изучение эфирного масла полыни серой (*Artemisia glauca*) показало его низкую токсичность при выраженной антимикробной и фунгистатической, ранозаживляющей активности. Для полыни сизой выявлено существование нескольких хеморас: полиацетиленовой — Новосибирская, Омская, Горно-Алтайская популяции, изокумариновой — Хакасская популяция, сесквитерпеновой — Томская, Тывинская, Курганская популяции. Показано наличие корреляции в содержании полиацетиленовых соединений и изокумаринов: чем больше содержание первых, тем меньше содержание вторых в составе эфирного масла и наоборот. Полынь пижмолистная в Сибири и на Дальнем Востоке является кумариноносным растением и может служить сырьем для получения суммарных комплексов оксикумаринов, обладающих антиоксидантным, антифунгальным и противовоспалительным действием [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом полыни в остепненных травяных лесах — сосняках и лиственничниках — Бурятии представляют собой ценный ресурс для развития лекарственного растениеводства. Анализ многообразия БАВ показал, что в составе метаболитов эфирные масла содержатся во всех полынях (это видно из табл. 2 на примере характерных видов, относящихся к разным секциям рода Полынь *Artemisia*, где



Рис. 4. Полынь Баргузинская (*Artemisia bargusinensis*) — эндемик, изредка встречающийся в ксерофитно-низкотравных сосняках и остепненных лиственничниках в полосе предгорий хребтов Селенгинского Среднегорья.

указаны их общее содержание в процентах). Детальные исследования с использованием современных методов с выявлением множества компонентов в эфирных маслах проведены лишь в трех бурятских популяциях полыней — полыни Гмелина, полыни Мессершмидта, полыни шелковистой. Данные виды нуждаются в интродукции для плантационного возделывания ценных растений.

Однако имеются литературные сведения о наличии других биоактивных веществ в полынях из различных регионов. Необходимы дальнейшие скрининговые фитохимические исследования полыней, в особенности эндемичных (к таковым, например, относится полынь баргузинская (*Artemisia bargusinensis*) (рис. 3), с целью изыскания наиболее перспективных по составу биологически активных веществ видов.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда и Республики Бурятия (24-24-20018).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). — Новосибирск: Наука, 1984. — 265 с.
2. Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. — 232 с.
3. Намзалов Б.Б., Басхаева Т.Г. Этноботанические исследования: справочник растений бурятской народной медицины. — Улан-Удэ: Изд-во Бурятского университета, 2008. — 183 с.
4. Красноборов И.М. *Artemisia* L. — Полынь // Флора Сибири. Т. 13 Asteraceae (Compositae) — Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1997. — С. 100–141.
5. Полевая геоботаника Т. 3 / Ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. — М.; Л.: Наука, 1964. — 530 с.
6. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. — Новосибирск: Изд-во РИО СО АН СССР, 1960. — 450 с.
7. Смагин В.Н., Ильинская С.А., Назимова Д.И., Новосельцева И.Ф., Чередникова Ю.С. Типы лесов Южной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1980. — 336 с.
8. Флора Сибири. В 14 томах / Ред. И.М. Красноборова. — Новосибирск: Наука. — Т. 1, 1988. — 314 с.; Т. 2, 1990. — 361 с.; Т. 3, 1990. — 280 с.; Т. 4, 1987. — 250 с.; Т. 5, 1992. — 312 с.; Т. 6, 1993. — 310 с.; Т. 7, 1994. — 312 с.; Т. 8, 1988. — 200 с.; Т. 9, 1994. — 280 с.; Т. 10, 1996. — 314 с.; Т. 11, 1997. — 296 с.; Т. 12, 1996. — 208 с.; Т. 13, 1997. — 472 с.; Т. 14, 2003. — 188 с.
9. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. — Новосибирск: Изд-во ООО «Офсет-ТМ», 2008. — 969 с.
10. Бурятия: растительный мир. Вып. II / Отв. ред. Б.Б. Намзалов. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ун-та, 1997. — 249 с.
11. Намзалов Б.Б. Растительность. Карта М-ба 1:5 000 000 // Атлас Республики Бурятия. — М.: Роскартография, 2000. — С. 22.
12. Намзалов Б.Б. Основные фитогеографические закономерности растительного покрова Бурятии // Вестн. Бурят. ун-та. Сер. 2. Биология. — 1998. — Вып. 1. — С. 4–18.
13. Намзалов Б.Б. Лекарственные растения. Карта М-ба 1:7 000 000 // Атлас Республики Бурятия. — М.: Роскартография, 2000. — С. 23.

14. Баторова С.М., Яковлев Г.П., Николаев С.М., Самбуева З.Г. Растения тибетской медицины: опыт фармакогностического исследования. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. — 159 с.
15. Дашицыренов Ж.Ж. Тибетская медицина у монгольских народов. — Чита: Изд-во Забайкал. гум.-пед. ун-та, 2009. — 163 с.
16. Николаев С.М., Матханов Э.И., Перинова Р.А., Убеева И.П., Танхаева Л.М., Николаева Г.Г., Асеева Т.А., Найдакова Ц.А., Матыпов Д.Л., Цыренжапова О.Д., Маланов К.Ж., Тарнуев В.А., Ратникова Г.В., Ангархаева Т.Г., Маняк В.А., Даргаева Т.Д., Матханов И.Э., Патудин А.В., Мантатова Н.В., Вахрушкина А.Г., Сагадаев Д.В., Архичеева О.Б. Растения и здоровье. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ин-та биологии СО РАН, 1994. — 169 с.
17. Хайдав Ц., Алтанчимэг Б., Варламова Т.С. Лекарственные растения в Монгольской медицине. — Улан-Батор: Гос. изд-во, 1985. — 390 с.
18. Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И. Полезные растения Западной Сибири. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. — 347 с.
19. Сергиевская Л.П. Материалы по изучению народных лекарственных растений Забайкалья. — М.: Изд-во ВИЛАР, 1940. — 16 с.
20. Жабалдоржэ. Дзейцхар-мигчжан: Монголо-тибетский источник по истории культуры и традиционной медицине XIX в. / Пер. Ю.Ж. Жабо. — Улан-Удэ: Изд-во ОАО «Республиканская типография», 2011. — 220 с.
21. Асеева Т.А., Дашиев Д.Б., Дашиев А.Д., Николаев С.М., Суркова Н.А., Чехирова Г.В., Юрина Т.А. Тибетская медицина у бурят. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. — 324 с.
22. Анцупова Т.П. Источники алкалоидов во флоре Бурятской АССР // Биологическое действие веществ природного происхождения. — Улан-Удэ: БНЦ СО АН СССР, 1983. — С. 3–16.
23. Березовская Т.П., Амельченко В.П., Красноборов И.М., Серых Е.А. Полыни Сибири: Систематика, экология, растения, химия, хемосистематика, перспективы использования. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. — 125 с.
24. Ханина М.А., Ханина М.Г. Полыни Сибири и Дальнего Востока (химический состав, систематика, биологическая активность). — Орехово-Зуево: Редакционно-издательский отдел гуманитар.-технологич. ун-та, 2018. — 246 с.
25. Жигжитжапова С.В., Соктоева Т.Э., Раднаева Л.Д. Химический состав эфирного масла *Artemisia gmelinii* Web et Stechm., произрастающей в Центральной Азии // Химия растительного сырья. — 2010. — № 2. — С. 131–133.
26. Жигжитжапова С.В., Намзалов Б.-Ц.Б., Раднаева Л.Д. Состав эфирного масла *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm. Приольхонья (оз. Байкал) // Сибирский экологич. журнал. — 2021. — № 1. — С. 91–100.
27. Мухаметжанов М.Н., Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Турмухамбетова А.Е., Верменичев С.М., Кабиев О.К., Бокаева С.С., Рахимов К.Д. О противоопухолевой активности экстрактивных веществ из растений семейства сложноцветных // Проблемы рационального использования лекарственных и технических растений Казахстана. — Алма-Ата: Институт ботаники АН Казахской ССР, 1986. — С. 230–232.
28. Беленовская Л.М., Бакина Л.А., Маркова Л.П., Надежина Т.П., Силицкий В.С., Лигаа У., Соколов П.Д. Дикорастущие полезные растения флоры Монгольской Народной Республики. — Л.: Наука, 1985. — 236 с.
29. Березовская Т.П. Хемотаксономия полыней Южной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Новосибирск: ЦСБС СО АН СССР, 1978. — 32 с.
30. Шретер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. — М.: Медицина, 1975. — 328 с.
31. Намзалов Б.Б., Жигжитжапова С.В., Тайсаев Т.Т., Раднаева Л.Д., Банаева С.Ч., Намзалов М.Б.-Ц. О реликтовых явлениях и влиянии вулканогенных пород на растительность горных степей Южной Сибири // Аридные экосистемы. — 2018. — № 2 (75). — С. 39–50.
32. Oh S.M., Kim D.-Y., Lee S.-Y., Song H.E., Kim I.S., Seo W.D., Lee J.H., Oh S.-R., Lee D.Y., Ryu H.W. Comparisons of phenolic compounds and antioxidant activities during different growth stages in *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm with UPLC-QTOF/MS based on a metabolomics approach // Industrial Crops and Products. — 2023. — Vol. 202. — P. 116999. — DOI: 10.1016/j.indcrop.2023.116999
33. Жигжитжапова С.В., Раднаева Л.Д., Намзалов Б.-Ц.Б. Компонентный состав эфирных масел *Artemisia abrotanum* L. и близкородственных видов — *A. adamsii* Bess., *A. messerschmidtiana* Bess. *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. // Вестн. Бурят. ун-та. Сер. Медицина и формация. — 2019. — Вып. 3. — С. 42–48.
34. Жигжитжапова С.В., Пушкарева А.С., Рандалова Т.Э., Тараскин В.В., Раднаева Л.Д. Компонентный состав эфирного масла *Artemisia sericeae* Weber ex Stechm., произрастающей в Восточной Сибири // Химия растительного сырья. — 2015. — № 4. — С. 151–154.

Поступила в редакцию 16.07.2024

После доработки 06.11.2024

Принята к публикации 10.03.2025