

УДК 663.8.031:547.913

СОДЕРЖАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В РАСТЕНИЯХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

Е. П. ШИРОКОВ, Д. БАДГАА, И. В. КОБОЗЕВ

(Кафедра технологии хранения и переработки плодов и овощей)

В пищевой и фармакологической промышленности традиционно используются многие виды растений, содержащих биологически активные вещества. Биохимический состав большинства таких растений, как правило, хорошо изучен, однако есть виды, весьма перспективные для использования их в качестве сырья при изготовлении лекарств, ароматических эссенций и тонизирующих напитков [1—9], которые требуют дальнейшего углубленного исследования на основе новых методов [2]. Данные о содержании биологически активных веществ в растениях важно иметь также для обоснования необходимости сохранения ряда видов в естественных фитоценозах и введения некоторых дикорастущих растений в культуру.

Нами проводились исследования биохимического состава многих дикорастущих трав и содержания в них терпеноидов, фенолов, глюкозидов и других биологически активных соединений. В этой статье сообщаются данные только по четырем видам: полыни холодной (*Artemisia frigida* Will.), тимьяну ползучему (*Thymus serpyllum* L.), золотому корню, или родиоле розовой (*Rhodiola rosea* L.), пиону-Марьян корень (*Raeonia apotamala* L.), поскольку на основе их экстрактов был создан тонизирующий напиток нового типа «Тэрэлж» [2].

Вредных и ядовитых веществ в указанных растениях не обнаружено, поэтому здесь мы приводим в основном результаты анализа эфирных масел, высокое содержание которых является характерной особенностью названных видов и играет существенную роль в жизни растений. Эфирные масла, содержащиеся в растениях, обеспечивают их большую конкурентоспособность. Эти соединения подавляют развитие болезнетворной микрофлоры [1, 3, 10] и задерживают рост других растений-конкурентов, что особенно важно в засушливом и резко континентальном климате. Эти масла способствуют стабилизации биохимических процессов, благодаря им замедляется распад хлорофилла, каротиноидов и других соединений, вызываемый интенсивной солнечной радиацией.

Материал и методика исследований

Нами анализировались растения всех названных четырех видов, полученных из МНР. В ряде случаев для сравнения приводятся данные о биохимических показателях этих растений, произрастающих в других зонах, в частности, в Бурятской АССР.

Полынь холодная отличается большой приспособленностью к неблагоприятным условиям среды (засухе, морозам, резким перепадам суточных температур) и является полиморфным видом. Это позволило ей распространиться на огромной территории, что позволяет заготавливать полынь в больших количествах для производства тонизирующих напитков. Важным показателем полыни холодной как сырья является низкое содержание в ней нитратов.

Анализ злаков, бобовых и полыни холодной, произрастающих в Бурятской АССР, на содержание в них нитратов (KNO_3) показал, что у полыни оно было самым низким — 0,143 % на абсолютно сухое вещество (15 июня) и 0,060 % (25 июля) против соответственно 0,211 и 0,097 % у злаковых и 0,204 и 0,088 % у бобовых.

Тимьян ползучий — также довольно широко распространенное растение. Издавна экстракты и отвары тимьянов, в частности, тимьяна ползучего, используются при желудочных, легочных, кожных, ревматических заболеваниях и неврозах. Такой широкий спектр действия этих экстрактов свидетельствует о возможности использования их при производстве тонизирующих напитков для повышения биологической ценности последних.

Золотой корень, или родиола розовая, — гораздо менее распространенное растение; в СССР оно произрастает на Алтае. Золотой корень находил широкое применение в тибетской и монгольской медицине [2, 9]. Теперь он все реже встречается в естественных фитоценозах. По нашему мнению, это растение следует взять под охрану государства и заняться созданием его плантаций.

Пион-Марьян корень произрастает в СССР на Алтае, обычно приурочен к опушкам леса, встречается здесь довольно часто. Он также с давних времен использовался в монгольской народной медицине. Кроме того, его употребляют в пищу как пряное растение.

Содержание эфирных масел в растениях определяли методом отгонки водяным паром, а также с помощью петролейного эфира. Состав экстрактов идентифицировали с помощью тонкослойной газожидкостной хроматографии, УФ и ИК спектроскопии, а также по температурам кипения компонентов.

Экстракт эфирных масел, полученных из полыни холодной отгонкой водяным паром, был разделен на 3 фракции по температурам кипения. Фракции анализировали на хроматографе «Хром-2» с пламенно-ионизационным детектором. Газ-носитель — азот. Хроматографирование проводили на медной колонке длиной 1,5 м внутренним диаметром 0,4 см, заполненной цеолитом с нанесенным на него полиэтиленгликольным себацинатом в количестве 20%. Хроматографирование первой фракции с самой низкой температурой кипения проводили при 108°, второй (с наиболее высокой температурой кипения) — при 153°, третьей — при 151°. Так как вторая фракция характеризовалась большим эфирным числом (188,8), то она была предварительно омылена. Определение состава эфирных масел полыни холодной этими методами было проведено впервые.

Состав эфирного масла тимьяна ползучего анализировали на хроматографе «Перкин Эммер, Ф-11» с пламенно-ионизационным детектором. Газ-носитель — гелий, скорость его движения 35 мл/мин. Хроматографирование проводили на стеклянной колонке длиной 2 м, диаметром 30 мм.

Эфирные масла обезвоживали при помощи прокаленного сернистого натрия.

Содержание основных органических веществ в растениях определяли по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

В полыни холодной на эфирные масла приходится 2,1% воздушно-сухой массы.

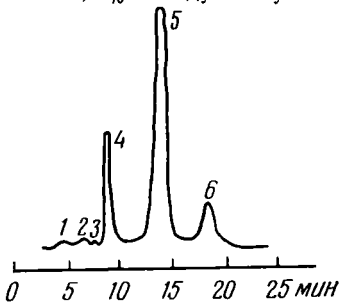


Рис. 1. Хроматограмма первой фракции эфирного масла полыни холодной.

1 — α-пинен; 2 — β-пинен; 3 — сабинен; 4 — мирцен; 5 — лимонен; 6 — p-цимол.

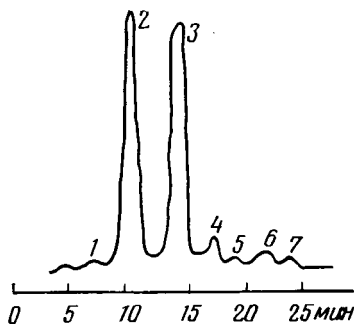


Рис. 2. Хроматограмма кислородсодержащих соединений эфирного масла полыни холодной.

1 — фенхон; 2 — эфир линалола+линалоол; 3 — камфара; 4 — терпиненол; 5 — изоборнеол; 6 — борнеол; 7 — γ-терпиненол.

Хроматографирование первой фракции этих эфирных масел показало, что в ней содержатся такие соединения, как α-пинен, β-пинен, сабинен, мирцен, цимол и лимонен, который был определен с помощью тетрабромиды (рис. 1).

Во второй фракции идентифицированы: фенхон, линалоол, терпиненол, камфара, изоборнеол, борнеол, γ-терпиненол. Камфара (температура плавления 176°) была выделена препаративно (рис. 2).

В составе третьей фракции обнаружены α-терпиксол, эвгенол и изозвгенол (рис. 3).

Таким образом, в смеси эфирных масел полыни холодной было идентифицировано 18 компонентов, среди которых в количественном отношении преобладают ментон, лимонен и камфара (табл. 1). Содержание неидентифицированных соединений составляет всего только 0,06—1,80% суммы эфирных масел.

Необходимо отметить, что с усилением засушливости и континентальности климата повышается накопление в растениях эфирных масел. Например, их содержание в воздушно-сухой массе полыни холодной, произрастающей в Бурятской АССР, где климат мягче, чем в МНР, составляет 1,5—1,8%, т. е. заметно меньше, чем мы обнаружили в растениях из Монголии.

При высоком содержании терпеноидов замедляется распад белков, каротиноидов, хлорофилла. Поэтому содержание протеина и каротина в полыни холодной при старении уменьшается в меньшей степени, чем, например, в злаках и бобовых (табл. 2).

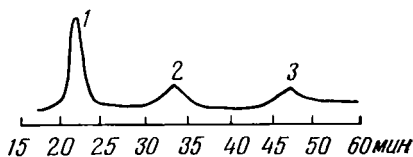


Рис. 3. Хроматограмма третьей фракции эфирного масла полыни холодной.

1 — α-терпиксол, 2 — эвгенол, 3 — изозвгенол.

Химический состав эфирного масла полыни холодной

Терпен	Содержание, %	Терпен	Содержание, %
α-Пинен	0,99	Камфара	18,10
β-Пинен	1,40	Сабинен	1,80
Лимонен	28,80	Мирцен	7,80
p-Цимол	0,06	Ментон	32,90
Линалоол	3,85	Изоментон	4,32

Примечание. Остальные идентифицированные соединения содержатся в очень малых количествах (рис. 1, 2, 3).

Таблица 2

Содержание сырого протеина и каротина в сухой массе различных трав, произрастающих в Бурятской АССР (в среднем за 1976—1978 гг.)

Растения	Сырой протеин, %			Каротин, мг/кг		
	образование соцветий	цветение	плодоношение	образование соцветий	цветение	плодоношение
Злаки	15,4	9,9	7,9	40	27	13
Бобовые	20,3	15,2	9,1	46	31	14
Полынь холодная	14,0	12,1	9,3	44	30	21

Содержание эфирных масел в тимьяне ползучем в условиях Монголии выше, чем в других местах произрастания, и составляет 0,7 %, или 2,3 % воздушно-сухой массы, плотность эфирного масла — 0,9207 г/см³, показатель преломления света — 1,4776.

По литературным данным [7], в тимьяне ползучем, произрастающем в СССР на Алтае, содержится 0,1—0,5 % эфирного масла, плотность которого составляет 0,8826 г/см³, показатель преломления света — 1,4883, кислотное число — 0,54—1,60, эфирное число — 9,62—15,15.

В составе эфирного масла тимьяна ползучего содержится карвакрол, тимол, p-цимол, пинен, борнеол, линалол, терпинен, терпинеол, цингиберин, урсоловая и олеоновая кислоты [4].

Нами установлено, что эфирное масло тимьяна ползучего состоит из 18 соединений; идентифицированы все указанные выше соединения. Кроме того, впервые выявлено, что содержание p-цимола и тимолола в эфирном масле этого растения соответственно составляет 28 и 18 %, содержание карвакрола — 37—41 %.

Из терпенов, на которые приходится 35 % общего содержания эфирных масел, обнаружен паратимол. Последний обуславливает специфический острый запах и жгучий вкус эфирного масла тимьяна ползучего. Кроме того, в этом растении содержатся танины, серпилин (3,0—7,5 %), имеющий горький вкус, и другие биологически активные соединения.

Из золотого корня, или родиолы розовой, нами методом отгонки при температуре

120—140° выделены терпеновые углеводороды желтого цвета с приятным запахом, на которые приходится 0,32 % воздушно-сухой массы. Предварительно установлено, что эфирное масло золотого корня в основном состоит из моно- и дитерпеновых соединений, а пеквитерпены почти отсутствуют. Относительная плотность эфирного масла составляет 0,9180 г/см³, показатель преломления света — 1,4460, угол вращения — 0,74°.

Общее содержание соединений, выделенных при помощи петролейного эфира, составляет 1,05 % воздушно-сухой массы. На колонках с селикагелем они разделены на 11 фракций, которые исследовались методами тонкослойной газожидкостной хроматографии, УФ и ИК спектроскопии. При этом идентифицированы парафиновые углеводороды, состоящие из 14—15 углеродных атомов, и насыщенный свободный спирт, состоящий из 18 углеродных атомов. В состав экстракта золотого корня, полученного с помощью петролейного эфира, входят соединения с эмпирическими формулами C₂₂H₅₄O, C₂₄H₁₅O и C₂₂H₄₆O. В экстракте содержатся также фенольные соединения, в том числе кемперол и квертицин.

Корни исследованного вида пиона обладают высокой питательной ценностью, они богаты углеводами, белками, свободными аминокислотами, содержат витамин С и фенольные соединения (табл. 3). Своеобразный острый запах пиона обусловлен присутствием терпенового углеводорода пенеона, содержание которого в сырой массе корней достигает 0,14—0,28 %.

Химический состав корней пиона-Марьин корень

Основные соединения	Содержание, % сухой массы	Свободные аминокислоты	Содержание сухой массы, мг%
Моносахара	6,40	Аргинин	50,70
Сахароза	24,59	Аспарагиновая кислота	71,00
Сумма сахаров	30,99	Глутаминовая кислота	1,10
Органические кислоты	2,10	Аланин	75,31
Фенольные	1,39	Треонин	31,30
Общий азот	1,11	Тирозин	13,50
Белковые	6,93	Фенилаланин	13,00
Крахмал	7,57	Лейцин	30,12
Зола	8,61	Триптофан	13,15
Аскорбиновая кислота, мг%	80,74	Сумма	299,18

Таким образом, четыре изученных нами растения содержат повышенное количество биологически активных веществ и поэтому могут служить компонентами сырья, из которого готовят безалкогольные тонизирующие напитки [3—7, 9].

Как уже говорилось, на основе экстрактов полыни холодной, тимьяна ползучего, золотого корня, пиона-Марьин корень в МНР создан тонизирующий напиток нового типа «Тэрэлж», в СССР эти растения используются при производстве напитка «Байкал».

По разработанной технологии экстракты и настои трав готовятся отдельно. После приема сырья производят его сортировку, мойку, измельчение, экстракцию, затем сгущение отдельных настоев. Следующим этапом является приготовление сиропа, а затем разливка на автоматической линии.

Физико-химические показатели напитка «Тэрэлж» следующие: действительная плотность — 10,0 г/см³, кислотность — 2,0 мл

нормального раствора щелочи на 100 мл напитка, содержание углекислого газа — не ниже 0,4 % от массы, цвет — темно-коричневый.

Благодаря применению водно-спиртовых экстрактов указанных выше растений (100 мл на 0,5 л) в напиток содержится достаточное количество аминокислот (табл. 4).

Выводы

1. В эфирном масле полыни холодной количественно определены α - и β -пинен, лимонен, р-цимол, линалоол, камфара, сабинен, мирцен, ментон, изоментон, кроме того, идентифицированы фенхон, терпинеол, борнеол, изоборнеол, α -терпиксол, эвгенол, изовгенол.

2. Масло тимьяна ползучего на 28 % состоит из р-цимола, на 18 % — из тимола.

3. В корне родиолы розовой, произрастающей в МНР, содержание эфирных масел составляет 0,96 %. В основном они представлены моно- и дитерпенами. Получены новые данные о составе веществ, выделенных из корня с помощью петролейного эфира.

4. Корни пиона-Марьин корень богаты углеводами, белками, свободными аминокислотами, содержат витамин С и фенольные соединения. Сильно выраженный запах его экстрактов определяется наличием пеонола, содержание которого колеблется от 0,14 до 0,28 % на сырое вещество.

5. Полынь холодная, тимьян ползучий, золотой корень, пион-Марьин корень содержат повышенное количество биологически активных веществ, целебных, тонизирующих, ароматических соединений, что позволяет использовать их в качестве сырья для производства тонизирующих напитков и ароматических эссенций.

Таблица 4

Содержание аминокислот
в напитке «Тэрэлж»

Аминокислота	Содержание, мг%	Аминокислота	Содержание, мг%
Гистидин	1,30	Треонин	0,05
Аспарагиновая кислота	1,40	Аланин	0,70
Аргинин	0,10	Валин	0,04
Глицин	0,01	Тирозин	0,80
Серин	0,80	Метионин	0,03
Глютаминная кислота	1,00	Лейцин	0,04

ЛИТЕРАТУРА

1. Аизентан Б. Е., Дербенцева Н. А. Антимикробные препараты из зверобоя. Киев: Наукова думка, 1976. — 2. Бадгаа Д. Исследование культурных и дикорастущих плодов и ягод МНР с

целью их рационального использования. — Автореф. докт. дис. М., 1978. — 3. Горяев М. И., Шарипова Ф. С., Ельчибекова Л. А., Шуполева Г. Н., Шатар С. Изучение химического состава не-

которых полыней МНР. Улан-Батор: Шуайн медээ, 1973, № 4, с. 61—89. — 4. Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Пряно-ароматические растения для производства вермутов, ликеров, настоек. Кишинев: Картя Молдавенска, 1963. — 5. Королев Д. А., Чекал Л. И., Денщик М. Т. Технология безалкогольных напитков. М.: Пищепромиздат, 1962. — 6. Краснов Е. А., Хорунжая Т. Г., Суоров Ю. П., Михайлова А. Л. Флора высокогорий Алтая и Саянов как источник физиологически активных соединений и лечебных препаратов. — VIII Всесоюз. совещ. «Вопр.

изучения и освоения флоры и растительности высокогорий». Новосибирск, 1977, с. 271—289. — 7. Прохоров О. А., Лебедев И. М. Душистые растения Алтая и их эфирное масло. — Тр. Совета по изучению производительных сил, сер. сиб. Л.: АН СССР, 1932, вып. 3, с. 75.— 8. Сербезов Д. М., Фурнаджиев М. К. Производство безалкогольных напитков. М.: Пищепромиздат, 1974. — 9. Чиков П. С., Лаптев Ю. П. Витаминные и лекарственные растения. М.: Колос, 1976.

Статья поступила 5 июня 1979 г.