

УДК 615.074

СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА 15-КОМПОНЕНТНОГО АДАПТОГЕННОГО СРЕДСТВА

© П.Б. Лубсандоржиева^{1*}, Н.Б. Болданова²

¹Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ, 670047 (Россия), e-mail: bpunsic@mail.ru

²Байкальский институт рационального природопользования СО РАН, ул. Сахьяновой 6, Улан-Удэ, 670047 (Россия)

Основными составляющими эфирного масла 15-компонентного адаптогенного средства являются: α -терпинил ацетат – 16,57; тетрадекановая кислота – 6,21; миристицин – 5,83; α -зингиберен – 5,13; циннамальдегид – 4,68; 1,8-цинеол – 4,56; акоренон – 4,30; алантолактон – 3,05; прейсокаламендиол – 2,92; аг-куркумен – 2,61; α -терпинеол – 2,25; изоалантолактон – 2,07; линалоол – 2,00; шиобанон – 1,97; β -бисаболен – 1,84; терпинен-4-ол – 1,70; (E)-неролидол – 1,61; α -кадиол – 1,45; α -пинен – 1,20; гермакрен D – 1,19; изошиобанон – 1,11; дегидроизокаламендиол – 1,05; кариофиллен – 1,04; линалилацетат – 1,02; (Z)-азарон – 0,99. Комбинация основных веществ с дополнением специфических веществ – маркеров – характеризует присутствие 10 эфиромасличных растений в многокомпонентном адаптогенном средстве.

Ключевые слова: адаптогенное средство, эфирное масло.

Введение

Эфирные масла (ЭМ) лекарственных растений, представляющие собой сложную смесь соединений, обладают широким спектром биологических свойств [1]. Цель данной работы – определение количественного и качественного состава летучих веществ 15-компонентного адаптогенного средства (условное название Адаптофит), содержащего следующие эфиромасличные растения: корневища и корни *Inula helenium* L. – 6,5%, *Rhaponticum carthamoides* (Willd) DC. – 11,5%, *Althaea officinalis* L. – 5%, *Acorus calamus* L. – 5%, *Zingiber officinale* Roscoe – 4,5%, соцветия *Calendula officinalis* L. – 11,5%, плоды *Elettaria cardamomum* Maton. – 9%, *Myristica fragrans* Houtt. – 4,5%, *Piper longum* L. – 6,5%, *Juniperus communis* L. – 5%, кора *Cinnamomum cassia* – 4,5%, остальное – трава *Polygonum aviculare* L., листья черные *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., плоды *Punica granatum* L., хитозан.

Экспериментальная часть

Фармакопейные виды сырья, хитозан производства ЗАО «Эвалар» приобретены в аптечной сети, пряности производства ООО «Новосибирский пищевой комбинат», плоды *P. granatum* – в торговой сети, листья *B. crassifolia* собраны в Прибайкальском районе Бурятии в осенний период 2009–2010 гг. ЭМ из

Лубсандоржиева Пунцык-Нима Базыровна – старший научный сотрудник лаборатории медико-биологических исследований, кандидат фармацевтических наук, e-mail: bpunsic@mail.ru
Болданова Наталья Батлаевна – старший научный сотрудник лаборатории химии природных систем, кандидат биологических наук

средства получали по методу Клевенджера. Анализ ЭМ проводили на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 N с масс-спектрометром (HP MSD 5973) в качестве детектора. Идентификацию компонентов осуществляли по индексу удерживания (R_i) и сравнением их масс-спектров с данными библиотеки.

* Автор, с которым следует вести переписку.

Обсуждение результатов

Выход ЭМ из Адаптофита составил 0,83–1,70% от массы сырья. В составе ЭМ исследуемого средства идентифицированы 97 соединений (98,13% от состава ЭМ), из них 39 соединений с содержанием в ЭМ более 0,50 % (табл.), 41 вещество с содержанием от 0,10 до 0,50%, 17 веществ с содержанием менее 0,1%.

Данные о 17 веществах с содержанием в ЭМ менее 0,10% (минорные вещества) и о 41 соединении в концентрациях от 0,10 до 0,50% в таблице не приводятся. Суммарное содержание минорных веществ в ЭМ Адаптофита составляет 0,99%, это алло-аромадендрен, *цис*- α -бергамотен, бензальдегид, октадек-1-ен, *n*-тридекан, α -камфоленаль, карвон, 3-карен, β -копаен, 6-метил-5-гептен-2-он, *цис*-муурола-4(14),5-диен, нераль, *транс*- β -оцимен, *транс*-сабинен-гидрат, *цис*-тонгхаосу, 2-ундеканон, *n*-цимен-8-ол. Остальные 41 идентифицированное соединение, в % (суммарное содержание в ЭМ – 10,15%): α -акорадиен – 0,21; β -акорадиен – 0,26; акоренол-2 – 0,32; акоренол ацетат – 0,32; γ -аморфен – 0,26; *транс*- α -бергамотен – 0,16; борнилацетат – 0,26; виридифлорол – 0,18; метиловый эфир гераниевой кислоты – 0,11; гермакрен В – 0,30; гумулен – 0,30; *n*-гептадекан – 0,40; додекановая кислота – 0,11; α -кадинен – 0,15; α -калакорен – 0,47; камфен – 0,19; *цис*-карвеол – 0,15; *транс*-карвеол – 0,15; α -копаен – 0,33; кубебан-11-ол – 0,18; *n*-*цис*-мент-2-ен-1-ол – 0,11; β -мирцен – 0,29; β -оплопенон – 0,41; пальмитиновая кислота – 0,18; β -пинен – 0,17; *транс*-пинокарвеол – 0,14; презизаен (изомер 2) – 0,36; сабинен – 0,45; α -7-эпи-селинен – 0,27; сафрол – 0,22; α -терпинен – 0,21; γ -терпинен – 0,37; терпинолен – 0,28; (Е)- β -фарнезен – 0,30; β -фунебрен – 0,23; *n*-цимол – 0,23; эвгенол – 0,14; эвдесма-3-11-диен-2-он – 0,21; β -эвдесмол – 0,24; β -элемен – 0,40; элемол – 0,13.

Основными составляющими ЭМ исследуемого средства являются следующие соединения (в %): α -терпинил ацетат – 16,57; тетрадекановая кислота – 6,21; миристицин – 5,83; α -zingiberen – 5,13; циннамальдегид – 4,68; 1,8-цинеол – 4,56; акоренон – 4,30; прейсокаламендиол – 2,92; алантолактон – 3,05; аг-куркумен – 2,61; α -терпинеол – 2, 25; изоалантолактон – 2,07; линалоол – 2,00; шиобанон – 1,97; β -бисаболен – 1,84; терпинен-4-ол – 1,70; (Е)-неролидол – 1,61; α -кадинол – 1,45; α -пинен – 1,20; гермакрен D – 1,19; изошиобанон – 1,11; дегидроизокаламендиол – 1,05; кариофиллен – 1,04; линалилацетат – 1,02; (Z)-азарон – 0,99, что составляет 78,35% от общей массы ЭМ (табл.). В состав основных веществ ЭМ Адаптофита входят компоненты ЭМ 10 растений, кроме *A. officinalis* [15]. Так, из 25 основных веществ ЭМ Адаптофита для ЭМ *A. calamus* присущи 13 веществ [2, 3], *Z. officinale* – 11 [5, 6], *P. longum* – 8 [8], *J. communis* – 7 [7], *C. officinalis* [9, 10] и *E. cardamomum* [16, 17, <http://viness.narod.ru>] – по 5 веществ, *M. fragrans* – 3 [12, 13], *Rh. carthamoides* [14, 18], *I. helenium* [4, 11, <http://viness.narod.ru>] и *C. cassia* [19] – по 2 вещества (табл.).

В составе ЭМ многих растений присутствуют соединения, присущие только данному виду (химические маркеры), позволяющие идентифицировать конкретное растение в составе многокомпонентных фитопрепаратов. При выборе маркеров необходимо учитывать состав многокомпонентного средства [20]. В ЭМ Адаптофита, помимо нативных соединений, идентифицированы широкораспространенные артефакты: окись кариофиллена, *транс*-сабинен-гидрат, спатчуленол, *n*-цимол, хамазулен. Содержание гермакрена D в ЭМ средства невелико – 1,19%, несмотря на его повсеместное распространение. Вместе с тем в составе ЭМ присутствуют его артефакты – сесквитерпены кадианового, мууролоанового типа. Изомерный (+)-гермакрен А, отсутствующий в эфирном масле Адаптофита, при нагревании превращается в β -элемен [21], который содержится в количестве 0,40% в составе ЭМ исследуемого средства.

В составе ЭМ Адаптофита идентифицированы 57 веществ, присущих ЭМ *A. calamus* [2, 3], из них основными являются: (Z)-азарон, шиобанон, изошиобанон, прейсокаламендиол, линалоол, α -пинен. Специфическими только для ЭМ *A. calamus* являются (Z)-азарон, изомеры акоранона, шиобанон, изошиобанон, не встречающиеся в остальных компонентах исследуемого средства, согласно доступным литературным данным (табл.).

32 соединения, присущие ЭМ корневищ *Z. officinale* [6], идентифицированы в составе ЭМ Адаптофита. Из основных соединений *Z. officinale* зингиберен, β -бисаболен, терпинолен содержатся также в *P. longum* [8], бензальдегид и элемол – в плодах *J. communis* [7], алло-аромадендрен и нераль – в корневищах *Rh. carthamoides* [14], борнеол, аг-куркумен и (Е)-неролидол – в корневищах *A. calamus* [3]. Специфических соединений для корневищ *Z. officinale* в составе ЭМ Адаптофита не обнаружено.

Состав эфирного масла адаптогенного средства Адаптофит

№	Наименование компонентов	(R _i)	Содержание, %	Источник [Литература]
1	акоранон (изомер 1)	1649	0,56	<i>A. calamus</i> [2, 3]
2	акоранон (изомер 2)	1674	0,54	<i>A. calamus</i> [2, 3]
3	акоренон	1694	4,30	<i>A. calamus</i> [3]
4	алантолактон	1905	3,05	<i>I. helenium</i> [4]
5	изоалантолактон	1905	2,07	<i>I. helenium</i> [4]
6	(Z) азарон	1625	0,99	<i>A. calamus</i> [2]
7	β-бисаболен	1511	1,84	<i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>J. communis</i> [7], <i>P. longum</i> [8],
8	борнеол	1165	0,50	<i>A. calamus</i> [2], <i>Z. officinale</i> [5, 6]
9	гермакрен Д	1483	1,19	<i>A. calamus</i> [2], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7], <i>C. officinalis</i> [9]
10	Гумулен-6,7-эпоксид	1607	0,51	
11	Тетрадекановая к-та	1743	6,21	<i>C. officinalis</i> [10]
12	α-зингиберен	1496	5,13	<i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>P. longum</i> [8]
13	α-кадинол	1658	1,45	<i>A. calamus</i> [2, 3], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>J. communis</i> [7], <i>C. officinalis</i> [9]
14	дегидроизокаламендиол	1631	1,05	<i>A. calamus</i> [3]
15	прейсокаламендиол	1607	2,92	<i>A. calamus</i> [3]
16	камфора	1144	0,60	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7], <i>I. helenium</i> [11; http://vines.narod.ru],
17	кариофиллен	1422	1,04	<i>A. calamus</i> [2], <i>P. longum</i> [8], <i>C. cassia</i> [12], <i>C. officinalis</i> [10], <i>Rh. carthamoides</i> [13], <i>J. communis</i> [7]
18	окись кариофиллена	1586	0,75	<i>A. calamus</i> [3], <i>P. longum</i> [8], <i>C. officinalis</i> [9], <i>Rh. carthamoides</i> [13], <i>J. communis</i> [7]
19	α-куркумен	1485	2,61	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5,6]
20	лимонен	1029	0,66	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5,6], <i>E. cardamomum</i> [http://vines.narod.ru], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7], <i>C. officinalis</i> [9], <i>Rh. carthamoides</i> [14], <i>A. officinalis</i> [15], <i>M. fragrans</i> [12, 13], <i>I. helenium</i> [http://vines.narod.ru]
21	линалилацетат	1245	1,02	<i>A. calamus</i> [3], <i>E. cardamomum</i> [16, 17]
22	линалоол	1100	2,00	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>E. cardamomum</i> [16, 17], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7], <i>Rh. Carthamoides</i> [18], <i>I. helenium</i> [http://vines.narod.ru]
23	миристицин	1523	5,83	<i>M. fragrans</i> [12, 13]
24	α-мууролен	1502	0,51	<i>A. calamus</i> [2], <i>J. communis</i> [7], <i>C. officinalis</i> [9], <i>Rh. carthamoides</i> [14]
25	Т-мууролол	1644	0,79	<i>J. communis</i> [7]
26	(Е)-неролидол	1565	1,61	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5, 5], <i>E. cardamomum</i> [17]
27	α-пинен	934	1,20	<i>A. calamus</i> [2], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>M. fragrans</i> [12, 13], <i>P. longum</i> [8], <i>C. officinalis</i> [9], <i>Rh. carthamoides</i> [14], <i>J. communis</i> [7], <i>I. helenium</i> , <i>E. cardamomum</i> [http://vines.narod.ru]
28	α-селинен	1496	0,61	<i>A. calamus</i> [3], <i>J. communis</i> [7], <i>E. cardamomum</i> [http://vines.narod.ru]
29	β-селинен	1488	0,67	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>P. longum</i> [8], <i>C. officinalis</i> [9], <i>Rh. Carthamoides</i> [14], <i>E. cardamomum</i> [http://vines.narod.ru]
30	спатчуленол	1580	0,66	<i>A. calamus</i> [3], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7]
31	α-терпинилацетат	1351	16,57	<i>E. cardamomum</i> [16, 17], <i>J. communis</i> [7]
32	терпинен-4-ол	1177	1,70	<i>A. calamus</i> [3], <i>M. fragrans</i> [12, 13], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7], <i>E. cardamomum</i> [16, 17]
33	α-терпинеол	1191	2,25	<i>A. calamus</i> [3], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>P. longum</i> [8], <i>J. communis</i> [7], <i>E. cardamomum</i> [16, 17], <i>I. helenium</i> [http://vines.narod.ru]
34	циннамальдегид	1257	4,68	<i>C. cassia</i> [19]
35	Е-циннамил ацетат	1436	0,57	<i>C. cassia</i> [19]
36	1,8-цинеол	1031	4,56	<i>E. cardamomum</i> [16, 17], <i>Z. officinale</i> [5, 6], <i>M. fragrans</i> [12, 13]
37	шибанон	1515	1,97	<i>A. calamus</i> [3]
38	изошибанон	1531	1,11	<i>A. calamus</i> [3]
39	элемицин	1559	0,71	<i>M. fragrans</i> [13]

В составе ЭМ Адаптофита обнаружены 27 веществ, относящихся к ЭМ *P. longum*, из них основными веществами являются: β-кариофиллен, 3-карен, эвгенол, α-лимонен, зингиберен, изомеры кубенола – кубебан-11-ол и Т-мууролол, *n*-гептадекан [8]. При этом *n*-гептадекан в количестве 0,51% содержится только в *P. longum* из 11 компонентов средства, согласно доступным литературным данным (табл.).

39 соединений, характерных для ЭМ плодов *J. communis*, идентифицированы в составе ЭМ Адаптофита, из них основными компонентами *J. communis* являются: α-пинен, сабинен, лимонен, терпинен-4-ол, карвеол, борнилацетат, кадинол [7]. Веществами маркерами для плодов *J. communis* могут быть α-камфоленаль, 6-метил-5-гептен-2-он, не обнаруженные в других компонентах средства, согласно доступным литературным данным.

Из основных компонентов ЭМ *E. cardamomum* в составе ЭМ Адаптофита идентифицируются артефакты лабильного соединения в отношении перегонки с паром линалилacetата [21]: 1,8-цинеол, линалоол, α -терпинеол, β -мирцен, терпинен-4-ол, терпинолен [16], содержащиеся и в других видах сырья. Веществом-маркером для *E. cardamomum* в составе Адаптофита может служить линалилacetат. 19 веществ в ЭМ Адаптофита входят в состав ЭМ *E. cardamomum*, согласно литературным данным [17].

21 соединение, присущее ЭМ *C. officinalis*, идентифицированы в составе летучих веществ Адаптофита, из них α -кадинол, α -пинен, гермакрен D, кариофиллен относятся к основным соединениям [9, 10]. В качестве индикаторов для ЭМ цветков *C. officinalis* были предложены производные нафталина [15], которые не идентифицируются в составе ЭМ Адаптофита. Веществами маркерами для соцветий *C. officinalis* в составе исследуемого средства могут быть тетрадекановая кислота, октадек-1-ен, не содержащиеся в других компонентах Адаптофита.

Из основных компонентов ЭМ *M. fragrans* [12, 13] в составе ЭМ Адаптофита идентифицированы миристицин, сабинен, α -пинен, β -пинен, не обнаружены цимен и β -фелландрен, но присутствует *n*-цимен-8-ол в минорном количестве – 0,09%. Известно, что сопряженные диеновые углеводороды α -фелландрен, γ -терпинен при окислении на свету дают *n*-цимол [21], который идентифицируется в составе ЭМ средства в количестве 0,23%. Веществом-маркером для *M. fragrans* в составе ЭМ Адаптофита может служить миристицин.

Такие виды сырья, как кора *C. cassia* [19], корни *Rh. carthamoides* [14, 18], корни *A. officinalis* [15], отличаются мизерным содержанием ЭМ, что затрудняет обнаружение соединений, присущих только для них в составе ЭМ многокомпонентных растительных сборов. Из основных компонентов *C. cassia* [19] в составе ЭМ Адаптофита идентифицированы циннамальдегид, Е-циннамилацетат, кариофиллен, эвгенол, из которых индикаторным соединением может быть циннамальдегид.

ЭМ из корней *A. officinalis* состоит из производных азулена (палюстрол), бензола (*m*-крезол, этилбензол и др.), изооктилфталата, луплура, лимонена [15], из которых в составе ЭМ исследуемого средства идентифицирован только широко распространенный лимонен.

В составе ЭМ Адаптофита идентифицированы 15 соединений, присущие ЭМ *Rh. carthamoides* [14, 18], основными компонентами являются широко распространенные в других растениях вещества: β -кариофиллен, линалоол, β -селинен, аромандрен.

Плотность ЭМ корней *I. helenium* тяжелее воды [22], в отличие от ЭМ остальных компонентов Адаптофита. Для сбора части эфирного масла *I. helenium* водную эмульсию после перегонки ЭМ Адаптофита экстрагировали гексаном. Выход эфирного масла сбора увеличивается при этом до 1,70% от массы сырья. Из 9 соединений, идентифицированных в составе ЭМ Адаптофита и относящихся к ЭМ *I. helenium* [3, 11, <http://vines.narod.ru>], алантолактон и изоалантолактон являются специфическими веществами для *I. helenium* [22].

Заключение

Таким образом, качественный состав ЭМ 15-компонентного адаптогенного средства Адаптофит характеризует комбинация основных веществ ЭМ исследуемого средства с дополнением веществ-маркеров: октадек-1-ен, гептадекан, α -камфоленаль, 6-метил-5-гептен-2-он. Такая комбинация веществ позволяет подтвердить присутствие в исследуемом средстве Адаптофит 10 эфиромасличных растений (кроме *Althaea officinalis* L.): *Inula helenium* L., *Rhaponticum carthamoides* (Willd) DC., *Acorus calamus* L., *Zingiber officinale* Roscoe, *Calendula officinalis* L., *Elettaria cardamomum* Maton., *Cinnamomum cassia*, *Myristica fragrans* Houtt, *Piper longum* L., *Juniperus communis* L.

Список литературы

1. Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. Biological effects of essential oils – A review // Food and Chemical Toxicology. 2008. Vol. 46. Pp. 446–475.
2. Oprean R., Tanas M., Sandulescu R., Roman L. Essential oils analysis. I. Evaluation of essential oils composition using both GC and MS fingerprints // J. Pharm. and Biomed. Analysis. 1998. Vol. 18. Pp. 651–657.
3. Растительные ресурсы России и сопредельных государств. Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Butomaceae* – *Typhaceae*. СПб., 1994. 371 с.

4. Konishi T., Shimada Y., Nagao T., Okabe N., Konoshima T. Antiproliferative sesquiterpene lactones from the roots of *Inula helenium* // Biol. Pharm. Bull. 2002. Vol. 25, N10. Pp. 1370–1372.
5. Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M., Bruni R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods // Food Chemistry. 2005. Vol. 91. Pp. 621–532.
6. Badreldin H.A., Blunden G., Tanira M.O., Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale Roscoe*): A review of recent research // Food and Chemical Toxicology. 2008. Vol. 43. Pp. 409–420.
7. Orav A., Koel M., Kailas T., Müürisepp M. Comparative analysis of the composition of essential oils and supercritical carbon dioxide extracts from the berries and needles of Estonian juniper (*Juniper communis* L.) // Procedia Chemistry. 2010. Vol. 2. Pp. 161–167.
8. Liu L., Sang G., Hu Y. GC-MS analysis of the essential oils of *Piper nigrum* and *Piper longum* L. // Chromatographia. 2007. Vol. 66. Pp. 785–790.
9. Kaškonienė V., Kaškonas P., Jalinskaitė M., Maruška A. Chemical composition and chemometric analysis of variation in essential oils of *Calendula officinalis* L. during vegetation stages // Chromatographia. 2011. Vol. 73. Pp. 163–169.
10. Danielski L., Campos L.M.A.S., Bresciani L.F.V., Hense H., Yunes R.A., Ferreira S.R.S. Marigold (*Calendula officinalis* L.) oleoresin: solubility in SC-CO₂ and composition profile // Chemical Engineering and Processing. 2007. Vol. 46. Pp. 99–106.
11. Коновалов Д.А., Хубиева Ш.И. Биологически активные вещества рода *Inula* L. (обзор) // Растительные ресурсы. 1997. Т. 33, вып. 3. С. 87–108.
12. Tomaino A., Cimino F., Zimbalatti V., Venuti V., Sulfaro V., De Pasquale A., Saija A. Influence of heating on antioxidant activity and the chemical composition of some spice essential oils // Food Chemistry. 2005. Vol. 89. Pp. 549–554.
13. Barceloux D.G., Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) // Medical toxicology of natural substances: foods, fungi, medical herbs, toxic plants and venomous animals. N.J., 2008. Pp. 67–70.
14. Havlik J., Budesinsky M., Kloucek P., Kokoska L., Valterova I., Vasickova S., Zeleny V. Norsesquiterpene hydrocarbon, chemical composition and antimicrobial activity of *Rhaponticum carthamoides* root essential oil // Phytochemistry. 2009. Vol. 70. Pp. 414–418.
15. Кузьменко А.И., Пашкова Е.Б., Пирогов А.В., Разживин Р.В., Решетник В.Ю. Изучение состава растительного лекарственного сбора методом газо-жидкостной хроматографии с хромато-масс-спектрометрическим детектированием // Вестник Московского университета. Сер. 2: Химия. 2010. Т. 51, №2. С. 132–138.
16. Lucchesi M.E., Smaja J., Bradshaw S., Louw W., Chemat F. Solvent free microwave extraction of *Elettaria cardamomum* L.: A multivariate study of a new technique for the extraction of essential oil // Journal of Food Engineering. 2007. V. 79. Pp. 1079–1086.
17. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999. 282 с.
18. Kokoska L., Janovska D. Chemistry and pharmacology of *Rhaponticum carthamoides*: A review // Phytochemistry. 2009. V. 70. Pp. 842–855.
19. Choi J., Lee K.-T., Ka H., Jung W.-T., Jung H.-J., Park H.-J. Constituents of the essential oil of the *Cinnamomum cassia* stem bark and the biological properties // Arch. Pharm. Res. 2001. Vol. 24, N5. Pp. 418–423.
20. Разживин Р.В. Определение веществ-маркеров при исследовании комплексных препаратов из лекарственного растительного сырья : автореф. дис. ... канд. фарм. наук. М., 2008. 23 с.
21. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.
22. Беляков К.В., Попов Д.М. Получение алантолактона стандартного образца // Фармация. 2004. №2. С. 37–39.

Поступило в редакцию 10 ноября 2011 г.

Lubsandorzhiyeva P.B.^{1*}, Boldanova N.B.² COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF THE 15-COMPONENT ADAPTOGENIC REMEDY

¹The Institute of General and experimental Biology SD RAS, st. Sakh"ianovoi, 6, Ulan-Ude (Russia), e-mail: bpunsic@mail.ru

²The Baikal Institute for Nature Managements SD RAS, st. Sakh"ianovoi, 6, Ulan-Ude (Russia)

The major constituents of the 15-component adaptogenic remedy essential oil are α -terpineol acetate – 16,57%, tetradecanoic acid – 6,21%, myristicin – 5,83%, α -zingiberene – 5,13%, cinnamic aldehyde – 4,68%, 1,8-cineol – 4,56%, acorenone – 4,30%, alantolactone – 3,05%, preisocalamendiol – 2,92%, ar-curcumenr – 2,61%, α -terpineol – 2,25%, isoalantolactone – 2,07%, linalool – 2,00%, shyobunone – 1,97%, β -bisabolene – 1,84%, terpinen-4-ol – 1,70%, (E)- nerolidol – 1,61%, α -cadinol – 1,45%, α -pinene – 1,20%, germacrene D – 1,19%, isoshyobunone – 1,11%, dehydroisocalamendiol – 1,05%, caryophyllene – 1,04%, linalyl acetate – 1,02%, (Z)-azarone – 0,99%. The combination of major constituents with specific compounds – markers characterizes presence of 10 essential oils containing herbs in a multicomponent adaptogenic remedy.

Keywords: adaptogenic remedy, essential oil.

* Corresponding author.

References

1. Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. *Food and Chemical Toxicology*, 2008, vol. 46, pp. 446–475.
2. Oprean R., Tanas M., Sandulescu R., Roman L. *J. Pharm. and Biomed. Analysis*, 1998, vol. 18, pp. 651–657.
3. *Rastitel'nye resursy Rossii i sopredel'nykh gosudarstv. Tsvetkovye rasteniia, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie; Semeistva Butomaceae – Typhaceae.* [Plant Resources of Russia and neighboring countries. Flowering plants, their chemical composition, use, Families *Butomaceae - Typhaceae.*] St. Petersburg, 1994, 371 p. (in Russ.)
4. Konishi T., Shimada Y., Nagao T., Okabe N., Konoshima T. *Biol. Pharm. Bull.*, 2002, vol. 25, no. 10, pp. 1370–1372.
5. Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M., Bruni R. *Food Chemistry*, 2005, vol. 91, pp. 621–632.
6. Badreldin H.A., Blunden G., Tanira M.O., Nemmar A. *Food and Chemical Toxicology*, 2008, vol. 43, pp. 409–420.
7. Orav A., Koel M., Kailas T., Müürisepp M. *Procedia Chemistry*, 2010, vol. 2, pp. 161–167.
8. Liu L., Sang G., Hu Y. *Chromatographia*, 2007, vol. 66, pp. 785–790.
9. Kaškoniene V., Kaškonas P., Jalinskaitė M., Maruška A. *Chromatographia*, 2011, vol. 73, pp. 163–169.
10. Danielski L., Campos L.M.A.S., Bresciani L.F.V., Hense H., Yunes R.A., Ferreira S.R.S. Marigold (*Calendula officinalis* L.) oleoresin: solubility in SC-CO₂ and composition profile // *Chemical Engineering and Processing*, 2007, vol. 46, pp. 99–106.
11. Konovalov D.A., Khubieva Sh.I. *Rastitel'nye resursy*, 1997, vol. 33, no. 3, pp. 87–108. (in Russ.)
12. Tomaino A., Cimino F., Zimbalatti V., Venuti V., Sulfaro V., De Pasquale A., Saija A. *Food Chemistry*, 2005, vol. 89, pp. 549–554.
13. Barceloux D.G. *Medical toxicology of natural substances: foods, fungi, medical herbs, toxic plants and venomous animals.* N.J., 2008, pp. 67–70.
14. Havlik J., Budesinsky M., Kloucek P., Kokoska L., Valterova I., Vasickova S., Zeleny V. *Phytochemistry*, 2009, vol. 70, pp. 414–418.
15. Kuz'menko A.I., Pashkova E.B., Pirogov A.V., Razzhivin R.V., Reshetnik V.Iu. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 2. Khimiia*, 2010, vol. 51, no. 2, pp. 132–138. (in Russ.)
16. Lucchesi M.E., Smaja J., Bradshaw S., Louw W., Chemat F. *Journal of Food Engineering*, 2007, vol. 79, pp. 1079–1086.
17. Voitkevich S.A. *Efirnye masla dlia parfumerii i aromaterapii.* [Essential oils for perfumes and aromatherapy]. Moscow, 1999, 282 p. (in Russ.)
18. Kokoska L., Janovska D. *Phytochemistry*, 2009, vol. 70, pp. 842–855.
19. Choi J., Lee K.-T., Ka H., Jung W.-T., Jung H.-J., Park H.-J. *Arch. Pharm. Res.*, 2001, vol. 24, no. 5, pp. 418–423.
20. Razzhivin R.V. *Opređenje veshchestv – markerov pri issledovanii kompleksnykh preparatov iz lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ia: avtoref. dis. ... kand. farm. nauk.* [Certain substances–markers in the study of complex products from medicinal plants: PhD Dissertation. Pharm. Science.]. Moscow, 2008, 23 p. (in Russ.)
21. Tkachev A.V. *Issledovanie letuchikh veshchestv rastenii.* [The study of plant volatiles]. Novosibirsk, 2008, 969 p. (in Russ.)
22. Beliakov K.V., Popov D.M. *Farmatsiia*, 2004, no. 2, pp. 37–39. (in Russ.)

Received November 10, 2011