

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА *ARTEMISIA ARMENIACA* LAM., *ARTEMISIA LATIFOLIA* LIDEB. И *ARTEMISIA ABSINTHIUM* L.

С. Г. Ржевский, А. А. Гудкова, В. А. Агафонов, А. А. Верлина

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Поступила в редакцию 04.10.2018 г.

Аннотация. В данной работе представлено сравнительное исследование химического состава некоторых представителей рода *Artemisia* L. на примере *Artemisia armeniaca*, *Artemisia latifolia* и *Artemisia absinthium*. Как известно, *A. armeniaca* и *A. latifolia*, произрастающие на территории регионов Центрального черноземья, относятся к представителям эфир-масличных культур и обладают перспективами медицинского применения, однако, на данный момент их химический состав изучен в недостаточной степени. *A. absinthium* является фармакопейным видом, успешно применяющимся в медицине, в данной работе он был использован для сравнения. Сырье изучаемых видов собиралось в летний период, на территории Воронежской и Липецкой области. В исследовании использовались методы гравиметрии, спектрофотометрии, тонкослойной хроматографии, титрования и качественных аналитических реакций. Установлено, что изучаемые виды имеют различия, как в качественных, так и в количественных характеристиках биологически активных веществ, что указывает на их хемотаксономическую неоднородность. Максимальный выход экстрактивных веществ наблюдался при использовании 40% этилового спирта. Установлено, что показатели всех изучаемых объектов не превышают допустимых значений по содержанию остаточной влаги и золы. Во всех изучаемых видах обнаружены полисахариды, дубильные вещества, алкалоиды, сапонины, витамины, флавоноиды. В составе *A. absinthium* идентифицирован рутин, *A. armeniaca* и *A. latifolia* – рутин и кверцетин. Также показано присутствие во всех объектах танина, галловой, хлорогеновой и кофейной кислот. Из суммы аминокислотного состава идентифицированы пролин, валин, лейцин. Также исследование показало, что *A. armeniaca* и *A. latifolia* содержат эфирное масло, в несколько меньшем количестве, нежели *A. absinthium*. Масло, извлеченное из всех трех видов различалось по органолептическим качествам. Полученные результаты позволяют заключить, что *A. armeniaca* и *A. latifolia* являются богатым источником биологически активных веществ, перспективными представляются дальнейшие исследования компонентного состава и фармакологических свойств их экстрактов.

Ключевые слова: фитохимический анализ, экстрактивные вещества, *Artemisia absinthium*, *Artemisia armeniaca*, *Artemisia latifolia*.

Представители рода *Artemisia* L. относятся к эфиромасличным растениям и содержат богатый спектр биологически активных веществ (БАВ). Многие виды полыни, в частности *A. absinthium* L., успешно применяются в медицине [1]. Однако, разные виды полыни значительно отличаются по составу и свойствам, а также, степени токсичности [2]. В связи с этим, необходимо проводить исследование химического состава различных нефармакопейных представителей рода *Artemisia* с целью выявления перспектив их медицинского применения. К интересным в этом

плане, но относительно малоисследованным видам данного рода относятся полынь широколистная *A. latifolia*, и полынь армянская *A. armeniaca*, встречающиеся на территории регионов Центрального Черноземья, включая Воронежскую область. Исследования состава полыни армянской позволили обнаружить в ее составе биологически активные вещества, относящиеся к кумаринам, в том числе, специфические для данного вида [3, 4]. В отношении полыни армянской показано, что его экстракты обладают антипролиферативной [5] и противомаларийной активностью [6], и в то же время, характеризуются умеренной токсичностью (со значением LD₅₀ составляющим 56.94 ± 2.37 мг/мл) [2].

© Ржевский С. Г., Гудкова А. А., Агафонов В. А., Верлина А. А., 2019

Кроме того, известны работы, посвященные изучению компонентного состава эфирного масла (ЭМ), выделенного из полыни армянской (собранной на территории Азербайджана и Казахстана), где показано преобладание в его составе α -пинена, z -вербенола, спатуленола, потенциально обладающих биологической активностью [2, 7, 8]. В то же время, информация об ЭМ полыни широколистной в доступной литературе обнаружена не была.

Помимо оценки состава и содержания ЭМ, значительный интерес также переставляет собой исследование и других групп БАВ изучаемого растительного сырья.

Целью данной работы являлось сравнительное исследование химического состава некоторых представителей рода *Artemisia*, необходимое для выявления биологически активных веществ, открывающих перспективы медицинского использования данных видов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили свежие и подверженные воздушно-теневого сушке образцы *A. armeniaca*, *A. latifolia*, и *A. absinthium*, заготовленные от дикорастущих растений в летний период в Воронежской и Липецкой области. Изучаемые объекты были стандартизованы в соответствии с общими требованиями Государственной Фармакопеи (ГФ) XIII по содержанию остаточной влаги, золы и содержанию экстрактивных веществ (ЭВ) [9, 10].

Анализ ЭВ исследуемых объектов проводили согласно методике ГФ XIII издания [9] гравиметрическим методом. В качестве экстрагентов использовались потенциальные растворители, применяемые для получения жидких лекарственных форм – вода и этиловый спирт в различных концентрациях.

Изучение качественного состава биологически активных веществ рассматриваемых видов проводили с помощью качественных пробирочных реакций, а также метода тонкослойной хроматографии. Для этого из сырья изготавливали водные и спиртовые извлечения (в соотношении сырье: экстрагент – 1:5). Для хроматографирования использовались хроматографические пластинки фирмы Sorbfil (ПТСХ-АФ-А). Объем наносимых проб – 5 мкл. В качестве элюирующих систем применялись смеси растворителей, наиболее часто указываемые в научной литературе, с использованием детектирующих реагентов, специфичных для каждой конкретной группы веществ [12, 13].

Количественное определение основных групп БАВ в изучаемых видах проводили с использованием общепринятых методик, приведенных как в нормативной документации, так и доступной литературе [9, 16].

Количественное содержание флавоноидов в сырье определяли с помощью метода дифференциальной спектрофотометрии, основанной на взаимодействии флавоноидов с хлоридом алюминия. Расчет содержания суммы флавоноидов проводили в пересчете на рутин [9, 14].

Содержание суммы гидроксикоричных кислот определяли методом прямой спектрофотометрии в пересчете на хлорогеновую кислоту [10].

Для количественного определения суммы окисляемых компонентов был использован фармакопейный метод – перманганатометрическое титрование [11]. В связи с неселективностью данного метода в отношении дубильных веществ, было применено их осаждение из водного раствора желатином с последующим титрованием фильтра перманганатом калия. Далее по разнице находили истинное содержание дубильных веществ. Кроме того, был использован метод прямой УФ-спектрофотометрии для определения суммы дубильных веществ в пересчете на танин [15].

Содержание аскорбиновой кислоты определяли с помощью титриметрической методики в среде 2,6 – дихлорфенолиндифенолята натрия, из ГФ XI ФС, раздела «Плоды шиповника» [11]. Количественное содержание суммы свободных полисахаридов было определено гравиметрически по методике, представленной в ГФ XIII, в разделе «Подорожника большого листа» [10].

Получение эфирного масла проводили с использованием прибора Гинзберга методом перегонки с водяным паром. Цена деления приемника для эфирного масла составляла 0.025 [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первый этап работы был посвящен определению таких характеристик рассматриваемых объектов, как содержание влаги, золы и количества экстрактивных веществ. В связи с отсутствием нормативной документации (НД) на траву полыни армянской и полыни широколистной, интерпретацию результатов анализа проводили в сравнении с Фармакопейной статьей ГФ XIII «Полыни горькой трава» [9] (табл. 1.).

Исходя из данных таблицы видно, что показатели всех изучаемых объектов не превышают допустимых значений по содержанию остаточной

влаги, золы общей и золы, не растворимой в 10% растворе хлороводородной кислоты. Кроме того, для них всех характерно довольно высокое содержание ЭВ (табл.2).

При этом, необходимо отметить, что максимальный выход ЭВ наблюдается при использовании среднеполярного экстрагента (спирт этиловый 40%), при уменьшении полярности спирто-водной смеси количество ЭВ резко снижается.

Полученные данные показывают высокое содержание гидрофильной фракции в траве изучаемых видов.

С использованием качественных реакций, во всех изучаемых видах полыни обнаружены такие свойственные представителям сложноцветных компоненты, как полисахариды, дубильные вещества, соединения с третичным атомом азота (алкалоиды), сапонины, витамины (аскорбиновая кислота), флавоноиды. В результате эффекта реакции Синода показано, что в траве полыни горькой преобладают флавонолы, флаваноны, флаванонолы, в полыни армянской – помимо флавонолов и флавонов присутствуют антоциановые соединения, а в полыни широколистной преобладают флавоновые соединения.

Методом ТСХ показано различие в компонентном составе групп веществ изучаемых объектов. Условия хроматографирования, коэффициент R_f зон веществ, а также наименование идентифицированного компонента приведено в табл. 3. Также на хроматограммах обнаруживались неидентифицированные зоны веществ.

Методом ТСХ, в полыни горькой идентифицирован рутин, в полыни армянской и широколистной – рутин и кверцетин. Среди зон, характерных для дубильных веществ и оксикоричных кислот показано присутствие во всех объектах танина, а также галловой, хлорогеновой и кофейной кислот. Аминокислотный состав представлен суммой, из которой идентифицированы пролин, валин, лейцин.

Известно, что представители рода полынь являются эфиромасличными растениями, однако в пределах рода состав и свойства эфирных масел широко варьируют [18, 19]. Чтобы исключить потерю и изменение свойств эфирного масла (ЭМ) при высушивании сырья, получение ЭМ проводили из свежезаготовленного сырья. Полученные образцы ЭМ различались по своим органолептическим и количественным характеристикам (табл. 4). Содержание ЭМ в изучаемых образцах составило 0,73%, 0,45% и 0,19% соответственно (в пересчете на абсолютно сухое сырье).

В результате определения количественного содержания некоторых других групп веществ в изучаемых видах полыни, также было показано различие в их составе (табл. 5). Согласно приятной систематике, полынь горькая и полынь армянская относятся к одной секции рода (*Abrotanum*), в то время как полынь горькая – к другой (*Absinthium*) [20].

Согласно данным таблицы, в составе представителей секции *Abrotanum* наблюдается довольно высокое содержание фенольных соединений (флавоноидов, гидроксикоричных кислот, дубильных веществ), по сравнению с видом секции *Absinthium*.

Таблица 1

Основные характеристики качества сырья *A. absinthium*, *A. armeniaca* и *A. latifolia*

Объект исследования / показатель	Содержание, %			
	<i>A. absinthium</i>	<i>A. armeniaca</i>	<i>A. latifolia</i>	Норма по НД (Herba Absinthii)
Влажность	8.90±0.5	7.60±0.2	8.10±0.4	не более 13
Зола общая	9.10±0.8	10.30±0.9	6.08±0.2	не более 13
Зола, не растворимая в 10% растворе HCL	1.8±0.05	2.5±0.07	1.1±0.02	не более 3

Таблица 2

Содержание экстрактивных веществ в траве *A. absinthium* (1), *A. armeniaca* (2) и *A. latifolia* (3)

Экстрагент	Полярность экстрагента (P')	Содержание %			Норма по НД (Herba Absinthii)
		<i>A. absinthium</i>	<i>A. armeniaca</i>	<i>A. latifolia</i>	
Вода	10.2	27.87±2.1	37.85±2.0	36.96±1.8	-
Спирт этиловый	20%	31.18±2.5	36.28±1.4	37.09±1.5	-
	40%	33.55±1.5	40.50±2.8	39.02±1.6	-
	70%	33.97±1.7	31.01±2.3	33.76±1.5	Не менее 20%
	90%	16.3±1.1	17.21±1.0	14.45±0.9	-

Таблица 3

Результаты ТСХ - анализа извлечений из травы *A. absinthium*, *A. armeniaca*, *A. latifolia*

Группа БАВ / условия хроматографирования	Идентифицированный компонент	<i>A. absinthium</i>	<i>A. armeniaca</i>	<i>A. latifolia</i>
Флавоноиды	-	0.15	0.15	0.15
Элюирующая система:	-	0.29	0.30	0.29
Этилацетат: муравьиная кислота: вода (10:2:3)	Рутин	0.51	0.51	0.49
Детектирующий реагент:	-	0.75	-	-
Алюминия хлорид 5% + УФ-свет	Кверцетин	-	0.82	0.8
	-	0.95	0.96	0.96
Оксикоричные кислоты	Кофейная к-та	0.86	0.82	0.86
Элюирующая система: 15% уксусная кислота	Хлорогеновая к-та	0.95	0.95	0.97
Детектирующий реагент: УФ-свет				
Дубильные вещества	Танин	0.54	0.51	0.48
Элюирующая система: Н-бутанол: уксусная кислота: вода (10:3:7)	-	-	-	0.59
Детектирующий реагент: Спиртовой раствор	-	0.67	0.65	0.65
железоаммонийных квасцов 1%	-	-	0.72	-
	Галловая к-та	0.84	0.83	0.81
Сапонины	Соединения тритерпеновой природы	0.886	0.886	0.886
Элюирующая система: Бутанол: этанол: аммиак (7:2:5)		-	0.552	0.761
Детектирующий реагент: Раствор фосфорновольфрамовой кислоты+ УФ-свет		-	0.181	0.181
Аминокислоты	Пролин	0.3	0.3	0.27
Элюирующая система: Бутанол: уксусная кислота: воды (4:1:2)	Валин	0.5	0.5	0.49
Детектирующий реагент: Спиртовой раствор	-	0.6	0.6	0.56
нингидрина 0,2%	Лейцин	0.68	0.64	0.66
	-	0.76	-	-

Таблица 4

Характеристика образцов ЭМ изучаемых видов полыни.

Показатель качества	<i>A. absinthium</i>	<i>A. armeniaca</i>	<i>A. latifolia</i>
Количество масла, %	0.73	0.45	0.19
Описание	Вязкая маслянистая жидкость	Маслянистая жидкость	
Цвет	Не характерный, красно – коричневый	Желтовато – лимонный	Желтовато-коричневый
Запах	Специфический «полынный»	Специфический приятный	Специфический не приятный

Таблица 5

Количественные характеристики некоторых групп БАВ в трех видах полыни

Показатель	Содержание, %		
	<i>A. absinthium</i>	<i>A. armeniaca</i>	<i>A. latifolia</i>
Количественное содержание БАВ:			
Фенольные соединения:			
Флавоноиды, в пересчете на рутин (СФ метод)	0.56±0.01	1.33±0.03	1.39±0.02
Гидроксикоричные кислоты, в пересчете на хлорогеновую (СФ метод)	3.20±0.14	6.60±0.87	6.20±0.7
Дубильные вещества			
Перманганатометрическое титрование	16.87±1.54	54.50±1.3	38.20±1.8
Перманганатометрическое титрование после осаждения желатином	5.75±0.41	25.42±1.47	11.22±1.26
СФ метод	2.46±0.05	6.41±0.52	6.21±0.48
Другие соединения:			
Аскорбиновая кислота (титриметрия)	0.06±0.001	0.07±0.001	0.08±0.001
Полисахариды (гравиметрия)	8.23±0.54	8.66±0.68	4.24±0.71

Подобная разница в качественных и количественных характеристиках состава комплекса БАВ изучаемых объектов, может объясняться хемотаксономической неоднородностью в пределах рода [21]. При этом, следует исключить влияние факторов окружающей среды на различия в составе БАВ между представителями секций *Abrotanum* и *Absinthium*, ввиду того, что объекты были заготовлены в одинаковые сроки с одной территории произрастания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенной работы изучен состав комплекса БАВ трех представителей рода *Artemisia*. Установлены различия в качественном и количественном содержании веществ в пределах двух секций. Полученная информация может быть использована при прогнозировании возможных лекарственных форм из сырья. Учитывая перспективность дальнейшего медицинского использования данных объектов, необходимо проведение ресурсоэкономических исследований с целью выявления объема сырьевой базы и необходимости введения в культуру полыни армянской и полыни широколистной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kordali S., Kotan R., Mavi A., Cakir A., Arzu A., Yildirim A. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Artemisia dracunculus* and of the antifungal and antibacterial activities of Turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* essential oils // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005. Vol. 53. Iss. 24, pp. 9452–9458. DOI: 10.1021/jf0516538.
2. Mojarrab M., Delazar A., Esnaashari S., Heshmati F. Chemical composition and general toxicity of essential oils extracted from the aerial parts of *Artemisia armeniaca* Lam. and *A. incana* (L.) Druce growing in Iran // *Research in Pharmaceutical Sciences*. 2013. Vol. 8. Iss. 1, pp. 65-69.
3. Mojarrab M., Delazar A., Hamburger M. Poterat o new coumarin-hemiterpene ether glucosides and a structurally related phenylpropanoic acid derivative from *Artemisia armeniaca* // *Natural Product Communications*. 2010. Vol. 5. Iss. 10, pp.1619-1622.
4. Mojarrab M., Delazara A., Moghadama S.B., Nazemiyehb H., Nahard L., Kumarasamy Y., Asnaasharia S., Hadjiakhoondif A., Sarker S.D. Armenin and Isoarmenin – two prenylated coumarins from the aerial parts of *Artemisia armeniaca* // *Chemistry & biodiversity*. 2011. Vol. 8. Iss. 11, pp. 2097-2103. DOI: 10.1002/cbdv.201000284.
5. Mojarrab M., Lagzianb M., Emamic S.A., Asilic J., Tayarani-Najaranb Z. In vitro anti-proliferative and apoptotic activity of different fractions of *Artemisia armeniaca* // *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2013. Vol. 23, No. 5, pp. 783-788.
6. Mojarrab M., Shiravand A., Delazar A. Evaluation of in vitro antimalarial activity of different extracts of *Artemisia aucheri* Boiss. and *A. armeniaca* Lam. and fractions of the most potent extracts // *The Scientific World Journal*. 2014. Vol. 6, 6 p. Available at: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/825370/abs/> (accessed 04/02/2018).
7. Suleimenov E.M., Tkachev A.V., Adekenov S.M. Essential oil from Kazakhstan *Artemisia* species // *Chemistry of Natural Compounds*. 2010. Vol. 46. No. 1, pp. 135-139.
8. Kazemi M., Zand M.R., Roshanaei K., Rustaiyan A. Composition of the Volatile Oils of *Artemisia armenica* Lam. and *Artemisia splendens* Willd. From Iran // *Journal of Essential Oil Research*. 2008. Vol. 22, pp. 126-128.
9. Государственная фармакопея Российской Федерации, 13 изд-е. Москва, 2015, Т. 2, 1004 с.
10. Государственная фармакопея Российской Федерации, 13 изд-е. Москва, 2015, Т. 3, 1293 с.
11. Государственная фармакопея СССР, 11-е изд., Москва, 1989, Вып. 2: Лекарственное растительное сырьё, 400 с.
12. Сумина Е.Г. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение. Учебное пособие. Саратов, 2012, 128 с.
13. Bhandari P., Bhandari P., Gupta A.P., Singh B., Kaul V.K. Simultaneous densitometric determination of artemisinin, artemisinic acid and arteannuin-B in *Artemisia annua* using reversed-phase thin layer chromatography // *Journal of Separation Science*. 2005. Vol. 28, Iss. 17, pp. 2288-2292.
14. Чистякова А.С. Фармакогностическое исследование травы горца почечуйного: авт. дис. канд. фарм. наук. Москва. 2017, 200 с.
15. Разаренова К.В., Жохова Е.В. Сравнительная оценка содержания дубильных веществ в некоторых видах рода *Geranium* L. флоры Северо-Запада // *Химия растительного сырья*. 2011. №4, с. 187-192.
16. Bourgaud F., Poutaraud A., Guckert A. Extraction of coumarins from plant material (Leguminosae) // *Phytochemical Analysis*. 1994. Vol. 5, pp. 127-132.

17. Беликов В.Г. Учебное пособие по фармацевтической химии. Москва, 1979, с. 174.

18. Monrad-Krohn S.J. Hansen R., Hellmut J. Neue Substanzen aus ätherischen Ölen verschiedener Artemisia-Species, Mitt. Spathulenol, ein azulenogener Sesquiterpenalkohol //Archiv der Pharmazie, 1975. Vol. 309. Iss. 6, pp. 458-466.

19. Lopes-Lutz D., Alviano D.S., Alviano C.S., Kolodziejczyk P.P. Screening of chemical

composition, antimicrobial and antioxidant activities of Artemisia essential oils // Phytochemistry. 2008. Vol. 69, pp. 1732-1738.

20. Леонова Т.Г. Полынь – Artemisia L. // Флора европейской части СССР, Т. 7. (Под ред. Н.Н. Цвелева). Санкт-Петербург, 1994, с. 150-174.

21. Амелеченко В.П. Биосистематика полыней Сибири. Кемерово. 2006, 237 с.

*Воронежский государственный университет
Гудкова (Мальцева) А. А., доцент кафедры
управления и экономики фармации и фармакогно-
зии*

E-mail: alinevoroneg@mail.ru

*Агафонов В. А., доктор биологических наук,
профессор кафедры ботаники и микологии*

*Верлина А. А., студентка фармацевтического
факультета*

*Всероссийский научно-исследовательский ин-
ститут лесной генетики, селекции и биотехноло-
гии*

Ржевский С. Г., младший научный сотрудник

*Voronezh State University
Gudkova (Maltseva) A. A., associate professor
of the Department of Management and economics of
pharmacy and pharmacognosy*

E-mail: alinevoroneg@mail.ru

*Agafonov V. A., PhD., DSci., Full Professor of the
Department of Botany and Mycology*

Verlina A. A., student of the Faculty of Pharmacy

*All-Russian Scientific Research Institute of Forest
Genetics, Breeding and Biotechnology
Rzhevsky S. G., Junior Researcher*

COMPARATIVE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION *ARTEMISIA ARMENIACA* LAM., *ARTEMISIA LATIFOLIA* LIDEB. AND *ARTEMISIA ABSINTHIUM* L

C. G. Rzhevsky¹, A. A. Gudkova², V. A. Agafonov², A. A. Verlina²

¹All-Russian Scientific Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology

²Voronezh State University

Abstract. A comparative study of the chemical composition of some representatives of the genus *Artemisia* L. (*Artemisia absinthium*, *Artemisia armeniaca* and *Artemisia latifolia*) was carried out. It is established that the species under study have a difference both in the qualitative and quantitative characteristics of the biologically active substances. It is shown that the herb of *Artemisia armeniaca* is a promising source of various groups of phenolic compounds. Representatives of the genus *Artemisia* L. are essential oil plants and contain a rich spectrum of biologically active substances, while different species of wormwood differ significantly in composition and properties. To relatively little studied species of this genus are broad-leaved wormwood *A. latifolia*, and armenian wormwood *A. armeniaca*, while *A. absinthium* L., are successfully used in medicine. The purpose of this work was a comparative study of the chemical composition of these species of wormwood, necessary for the detection of biologically active substances.

The study was based on samples of *A. armeniaca*, *A. latifolia* plants collected in summer in the Voronezh and Lipetsk regions. The study of the qualitative composition of biologically active substances was carried out with the help of qualitative reactions, and thin-layer chromatography method. The quantitative content of flavonoids in the feedstock was determined by differential spectrophotometry, the content of hydroxycinnamic acids by direct spectrophotometry. To quantify the sum of oxidizable components, permanganometric titration was used. The content of ascorbic acid was determined by titration. The

quantitative content of the sum of free polysaccharides was determined gravimetrically. The production of essential oil was carried out using the Ginsberg instrument by steam distillation.

The result of the study showed the presence in all studied species of polysaccharides, tannins, compounds with a tertiary nitrogen atom, saponins, vitamins, flavonoids. Also, in bitter wormwood, rutin was identified, in armenian wormwood and of and broad-leaved - rutin and quercetin. The presence in all objects of tannin, gallic, chlorogenic and coffee acids is shown. Of the amino acids, proline, valine, leucine were identified. Of all the samples, an essential oil was obtained, its content was 0.73%, for *A. absinthium* 0.45% for *A. armeniaca* an and 0.19% for *A. latifolia*.

The definitions of the quantitative content of some other groups of substances in the species studied also showed a difference in their composition. Such a difference in the qualitative and quantitative characteristics of the studied objects is explained by the chemotaxonomic heterogeneity within the genus.

Thus, as a result of the work done, the composition of the biologically active substances complex of representatives of the genus *Artemisia* was studied. The information obtained can be used in future when predicting possible dosage forms from raw materials.

Keywords: phytochemical analysis, extractives, *Artemisia absinthium*, *Artemisia armeniaca*, *Artemisia latifolia*.

REFERENCES

1. Kordali S., Kotan R., Mavi A., Cakir A., Arzu A., Yildirim A. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Artemisia dracunculus* and of the antifungal and antibacterial activities of Turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* essential oils, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2005, 53 (24), pp. 9452–9458. DOI: 10.1021/jf0516538.
2. Mojarrab M., Delazar A., Esnaashari S., Heshmati F. Chemical composition and general toxicity of essential oils extracted from the aerial parts of *Artemisia armeniaca* Lam. and *A. incana* (L.) Druce growing in Iran // *Research in Pharmaceutical Sciences*, 2013, Vol. 8, Iss. 1, pp. 65-69.
3. Mojarrab M., Delazar A., Hamburger M. Poterat o new coumarin-hemiterpene ether glucosides and a structurally related phenylpropanoic acid derivative from *Artemisia armeniaca*, *Natural Product Communications*, 2010, Vol. 5, Iss. 10, pp.1619-1622.
4. Mojarrab M., Delazara A., Moghadama S.B., Nazemiyehb H., Nahard L., Kumarasamy Y., Asnaasharia S., Hadjiakhoondif A., Sarker S.D. Armenin and Isoarmenin – two prenylated coumarins from the aerial parts of *Artemisia armeniaca*, *Chemistry & biodiversity*, 2011, Vol. 8, Iss. 11, pp. 2097-2103, DOI: 10.1002/cbdv.201000284.
5. Mojarrab M., Lagzianb M., Emamic S.A., Asilic J., Tayarani-Najaranb Z. In vitro anti-proliferative and apoptotic activity of different fractions of *Artemisia armeniaca*, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2013, Vol. 23, №. 5, pp. 783-788.
6. Mojarrab M., Shiravand A., Delazar A. Evaluation of in vitro antimalarial activity of different extracts of *Artemisia aucheri* Boiss. and *A. armeniaca* Lam. and fractions of the most potent extracts, *The Scientific World Journal*, 2014, Vol. 6, 6 p., available at: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/825370/abs/> (accessed 04/02/2018).
7. Suleimenov E.M., Tkachev A.V., Adekenov S.M. Essential oil from Kazakhstan *Artemisia* species, *Chemistry of Natural Compounds*, 2010, Vol. 46. №1, pp. 135-139.
8. Kazemi M., Zand M.R., Roshanaei K., Rustaiyan A. Composition of the Volatile Oils of *Artemisia armenica* Lam. and *Artemisia splendens* Willd. From Iran, *Journal of Essential Oil Research*, 2008, Vol. 22, pp. 126-128.
9. Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii (State pharmacopoeia of the Russian Federation), 13 izd-e. Moskva, 2015, T. 2, 1004 p.
10. Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii (State pharmacopoeia of the Russian Federation), 13 izd-e. Moskva, 2015, T. 3., 1293 p.
11. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR (State pharmacopoeia of the Soviet Union), 11-e izd., Moskva, 1989, Vyp. 2: Lekarstvennoe rastitel'noe syr'jo, 400 p.
12. Sumina E.G. Tonkoslojnaja hromatografija. Teoreticheskie osnovy i prakticheskoe primenenie. Uchebnoe posobie (Thin layer chromatography. Theoretical bases and practical application. Tutorial), Saratov, 2012, 128 p.
13. Bhandari P., Bhandari P., Gupta A.P., Singh B., Kaul V.K. Simultaneous densitometric determination of artemisinin, artemisinic acid and arteannuin-B in *Artemisia annua* using reversed-phase thin layer chromatography, *Journal of Separation Science*, 2005, Vol. 28, Iss. 17, pp. 2288–2292.

14. Chistjakova A.S. Farmakognosticheskoe issledovanie travy gorca pochechujnogo: avt. dis. kand. farm. nauk (Pharmacognostic research of a herb *Persicaria maculosa*: the author's abstract of the dissertation of the candidate of pharmaceutical sciences), Moscow, 2017, 200 p.
15. Razarenova K.V., Zhohova E.V. Sravnitel'naja ocenka sodержanija dubil'nyh veshhestv v nekotoryh vidah roda *Geranium* L. flory Severo-Zapada (Comparative evaluation of the content of tannins in some species of the genus *Geranium* L. flora of the Northwest), *Himija rastitelnogo syrja*, 2011, No. 4, pp. 187-192.
16. Bourgaud F., Poutaraud A., Guckert A. Extraction of coumarins from plant material (Leguminosae), *Phytochemical Analysis*, 1994, Vol. 5, pp. 127-132.
17. Belikov V.G. Uchebnoe posobie po farmacevticheskoj himii (Textbook on Pharmaceutical Chemistry), Moscow, 1979, p. 174.
18. Monrad-Krohn S.J., Hansen R., Hellmut J. Neue Substanzen aus ätherischen Ölen verschiedener *Artemisia*-Species, Mitt. Spathulenol, ein azulenogener Sesquiterpenalkohol, *Archiv der Pharmazie*, 1975, Vol. 309, Iss. 6, pp. 458-466.
19. Lopes-Lutz D., Alviano D.S., Alviano C.S., Kolodziejczyk P.P. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils, *Phytochemistry*, 2008, Vol. 69, pp. 1732-1738.
20. Leonova T.G. Polyn' – *Artemisia* L. (Wormwood – *Artemisia* L.), *Flora evropejskoj chasti SSSR* (Flora of the European part of the USSR), T. 7. (executive editor N.N. Cvelev). St. Petersburg, 1994, pp. 150-174.
21. Amel'chenko V.P. Biosistematika polynej Sibiri (Biosystematics of wormwood of Siberia). Kemerovo. 2006, 237 p.