

ЭКСТРАКТ ИЗ ЦВЕТКОВ РОМАШКИ НА МАСЛЕ ГОРЬКОГО МИНДАЛЯ И ПОЛУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ**Х.Р. Тухтаев, О.Ж. Хамидов, Р.Х. Султанова, Н.К. Чинибекова**

Хахим Рахманович Тухтаев, Орифжон Жахонгирович Хамидов

Кафедра неорганической, физической и коллоидной химии, Ташкентский фармацевтический институт, просп. Айбека, 45, Ташкент, Узбекистан, 100015

E-mail: hakimrahmanovich@gmail.com, info@pharmi.uz

Раъно Хакимовна Султанова*

Кафедра фармакологии и клинической фармации, Ташкентский фармацевтический институт, просп. Айбека, 45, Ташкент, Узбекистан, 100015

E-mail: r.kh.sultanova@gmail.com*

Назира Калмахановна Чинибекова

Кафедра органической химии с курсом биохимии, Ташкентский фармацевтический институт, просп. Айбека, 45, Ташкент, Узбекистан, 100015

E-mail: nazira72@mail.ru

В статье приведены данные по получению масляного экстракта ромашки аптечной на масле горького миндаля. Масло горького миндаля получали методом холодного пресования из косточек фруктов, выращенных в горных районах Газалкентского района Ташкентской области. Из измельченных цветков ромашки аптечной и масла горького миндаля при соотношении 1:10 получен масляный экстракт. Хроматографическим методом изучен состав жирных кислот, который показывает, что содержание ненасыщенных жирных кислот в экстракте составляет до 74,87%, преимущественно в виде олеиновой кислоты. В составе экстракта найдены насыщенные жирные кислоты с общим содержанием до 7,62%. Определены основные физико-химические константы полученного масляного экстракта. Используя различные по природе и концентрациям поверхностно-активные вещества, масляный экстракт ромашки переведен в эмульсию. При этом образовались эмульсии I типа (м/в). За главный фактор стабильности эмульсий приняты устойчивость и размер частиц. При получении эмульсий указана эффективность анионных поверхностно-активных веществ. Микроскопическим методом изучено влияние концентрации поверхностно-активных веществ на размеры частиц дисперсной фазы. Исследованы основные качественные и количественные характеристики эмульсий. Свойства стабильных эмульсий оценены на основе измерения размера частиц дисперсной фазы эмульсий турбидиметрическим методом. Среди различных анионных поверхностно-активных веществ наиболее эффективными оказались натриевые соли дистиллированных жирных кислот. Показано, что при использовании натриевых солей дистиллированных жирных кислот размер частиц дисперсной фазы при концентрации эмульгатора 6% составляет 32,1 нм и уменьшается при увеличении количества масляной фазы до 31,8 нм. Эмульсии масляного экстракта ромашки представляют интерес для получения мягких лекарственных форм наружного применения.

Ключевые слова: цветки ромашки, экстракция, эмульсия, поверхностно-активные вещества, стабильность эмульсий, определение размера частиц дисперсной фазы, турбидиметрия

Для цитирования:

Тухтаев Х.Р., Хамидов О.Ж., Султанова Р.Х., Чинибекова Н.К. Экстракт из цветков ромашки на масле горького миндаля и получение стабильных эмульсий на его основе. *Изв. вузов. Химия и хим. технология.* 2021. Т. 64. Вып. 7. С. 61–67

For citation:

Tukhtayev Kh.R., Khamidov O.Zh., Sultanova R.Kh., Chinibekova N.K. Extract from chalomile flowers in bitter almond oil and obtaining stable emulsions based on it. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2021. V. 64. N 7. P. 61–67

**EXTRACT FROM CHALOMILE FLOWERS IN BITTER ALMOND OIL
AND OBTAINING STABLE EMULSIONS BASED ON IT**

Kh.R. Tukhtayev, O.Zh. Khamidov, R.Kh. Sultanova, N.K. Chinibekova

Khakim R. Tukhtayev, Orifjon Zh. Khamidov

Department of Inorganic, Physical and Colloidal Chemistry, Tashkent Pharmaceutical Institute, Aybek ave., 45, Tashkent, 100015, Uzbekistan
hakimrahmonovich@gmail.com, info@pharmi.uz

Rano Kh. Sultanova*

Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Tashkent Pharmaceutical Institute, Aybek ave., 45, Tashkent, 100015, Uzbekistan
E-mail: r.kh.sultanova@gmail.com*

Nazira K. Chinibekova

Department of Organic Chemistry with a Course in Biochemistry, Tashkent Pharmaceutical Institute, Aybek ave., 45, Tashkent, 100015, Uzbekistan
E-mail: nazira72@mail.ru

The article provides data on the preparation of chamomile oil extract in bitter almond oil. Bitter almond oil was obtained by cold pressing from fruit seeds grown in the mountainous regions of the Tashkent region (Gazalkent). An oil extract was obtained from crushed chamomile flowers and bitter almond oil at a ratio of 1:10. The composition of fatty acids was studied by chromatographic method, which shows the content of unsaturated fatty acids up to 74.87%, mainly in the form of oleic acid. The extract contains saturated fatty acids with a total content of up to 7.62%. The basic physicochemical constants of the obtained oil extract have been determined. Using surfactants of various nature and concentration, chamomile oil extract is converted into an emulsion. This formed type I emulsions (w/o). The main factor for the stability of emulsions is taken as stability and particle size. When receiving emulsions, the effectiveness of anionic surfactants is indicated. The effect of the concentration of surfactants on the particle size of the dispersed phase has been studied by a microscopic method. The main qualitative and quantitative characteristics of emulsions are investigated. The properties of stable emulsions were evaluated based on the measurement of the particle size of the dispersed phase of the emulsions by the turbidimetric method. Among the various anionic surfactants, the sodium salts of distilled fatty acids have proven to be the most effective. It has been shown that when sodium salts of distilled fatty acids are used, the particle size of the dispersed phase at an emulsifier concentration of 6% is 32.1 nm and decreases with an increase in the amount of the oil phase to 31.8 nm. Emulsions of chamomile oil extract are of interest for obtaining soft dosage forms for external use.

Key words: chamomile flowers, extraction, emulsion, surfactants, stability of emulsions, determination of the particle size of the dispersed phase, turbidimetry

ВВЕДЕНИЕ

Получение экстрактов растительных средств имеет большое практическое значение, особенно среди них распространены экстракты ромашки (*Matrigaria chamomile*). Измельченные цветки ромашки рекомендуются при язвах желудка, энтероколите двенадцатиперстной кишки, гастрите, метеоризме, спазмолитическом колите, а также при геморрое. Цветки ромашки из-за наличия эфирных масел широко применяются в качестве противо-

воспалительных, антимикробных и спазмолитических средств [1-4]. Экстракты ромашки помогают при регенерации и заживлении тканей. Неоценима роль ромашки при лечении болезней ротовой полости (ларингит, стоматит и гингвит) и инфекционных болезней мочеполовой системы. В этом отношении практический интерес представляют масляные экстракты. В реестре лекарств странах СНГ масляные экстракты занимают очень незначительную долю. Масляные экстракты получают по простой технологии, они безвредны и эффективность

их высока. Учитывая перспективность и преимущества масляных экстрактов, интерес к таким лекарственным формам возрастает [5-9]. В научной и народной медицине масляные экстракты репейного корня, тыквы, чеснока пользуются большой популярностью. Масляные экстракты ромашки содержат сумму кумаринов намного больше, чем спиртовые экстракты и настойки. Однако содержание флавоноидов в них оказалось меньше, чем в спиртовых экстрактах и настойках [10]. Препараты на основе ромашки предложены в качестве противовоспалительных средств, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, ангине, диабете, как противораковые препараты, диарее, колите и др. заболеваниях [11-16].

Нами получен масляный экстракт ромашки аптечной на масле горького миндаля. Особый интерес к применению масла горького миндаля связан с тем, что в его составе присутствуют витамины А, Е, F, D и олеиновая кислота. Масло рекомендуется для тела, ног, лица и волос, оно омолаживает кожу, устраняет морщины. Масло горького миндаля предупреждает расширение пор, устраняет воспалительные процессы на коже. Учитывая возрастающие тенденции публикаций превращения лекарственно-растительного сырья в эмульсионную лекарственную форму [17-20], большой интерес вызывают препараты на основе ромашки аптечной.

Целью данной работы является получение экстракта из цветков ромашки аптечной на масле горького миндаля и превращение его в эмульсию в присутствии поверхностно-активных веществ.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Методом холодного прессования получили масло из косточек горького миндаля, выращенного в горных районах Газалкентского района Ташкентской области. Для получения масляного экстракта 10 г измельченных цветков ромашки заливали 20 мл 96%-ного этанола и хорошо перемешивали. К смеси добавляли 100 мл масла горького миндаля (соотношение 1:10) и 5-7 мин подвергали стерилизации на водяной бане. Масляный экстракт получали методом мацерации, выдержав в течение 24 ч.

Число рефракций экстракта определяли на рефрактометре "LEICA MARK" (Германия). Плотность измеряли пикнометрами "DENSITY ME NERS DE-40". Кислотное число и йодное число определяли согласно методике [21]. Для измерения размера частиц дисперсной фазы эмульсий использовали микроскоп (МБИ-6) и турбидиметр "AL250T-IR" (Германия). Размеры частиц дисперсной фазы в эмульсиях сопоставлялись со стандартными образцами в турбидиметре. Количественные данные

жирно-кислотного состава масляного экстракта изучали на хроматографе Agilent Technologies 6890 N с пламенно-ионизационным детектором. Длина капилляра хроматографа 30 м, внутренний диаметр 0,32 мм, неподвижная фаза HP-5, температура 150-270 °С, в качестве газа-носителя использовали гелий. Метилловые эфиры, образованные после метилирования жирных кислот диазометаном, пропускали через тонкослойный силикагель в системе растворителей гексан:диэтиловый эфир (4:1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Были выделены жирные кислоты из экстракта и проведен анализ его состава. Содержание ненасыщенных жирных кислот в составе экстракта намного больше, чем содержание насыщенных жирных кислот. В составе масляного экстракта содержится 74,87% олеиновой кислоты (табл. 1). Содержание линолевой кислоты достигает 16,97%. В составе экстракта имеется пальмитиновая кислота – 5,81% и пальмитоолеиновая кислота – 0,38%. Общее содержание ненасыщенных жирных кислот составляет 92,38%, насыщенных жирных кислот – 7,62%. По сравнению с маслом горького миндаля в экстракте имеются незначительные изменения, которые связаны с влиянием состава ромашки в процессе извлечения.

Экстракт ромашки на масле горького миндаля растворим в гексане, диэтиловом эфире, изопропиловом спирте, бензоле, хлороформе и ацетонитриле. Практически не растворим в воде и этаноле. По виду экстракт темно-зеленого цвета с характерным запахом. Для масляного экстракта характерны следующие константы: кислотное число равно 2,16, йодное число – 98,01, число рефракций – 1,4677, плотность – 0,920 г/мл и число омыления 190,75 мг/г КОН.

Масляные экстракты ромашки аптечной рекомендуются при многих болезнях кожи, в том числе при ожогах кожных покровов. Превращение масляного экстракта в эмульсию способствовало бы увеличению терапевтического эффекта. Эмульсии ромашки аптечной могут применяться для лечения заболеваний полости рта и как наружные косметические средства.

Для получения эмульсии на 2 г раствора поверхностно-активного вещества (ПАВ) разной концентрации добавляли 2 г масляного экстракта, смесь интенсивно перемешивали на магнитной мешалке. В результате получали белую эмульсию по типу эмульсий I рода (м/в). Определение типа эмульсии проводили по окрашиванию судана (Ш). С целью выяснения роли природы ПАВ при получении эмульсии использовали катион-активные (цетилпиридиний хлорид), анион-активные (натриевые соли дистиллированных жирных кислот –

NaСДЖК) и неионогенные (твин-80) ПАВ [22]. В результате опытов установлено, что катион-активные и неионогенные ПАВ при концентрациях от 1 до 6% образуют неустойчивые эмульсии (табл. 2). Например, эмульсии, полученные в присутствии твин-80 при концентрации 1%, устойчивы лишь 1,2 мин, а при концентрации 6% устойчивы 10,2 мин. В присутствии катион-активного ПАВ (цетилпиридиний хлорид) эмульсия устойчива 3,6 мин при концентрации ПАВ 6%. Эффективными ПАВ при получении эмульсий из масляных экстрактов оказался NaСДЖК (мыла). Если в состав эмульсии вводить 1% NaСДЖК, эмульсии устойчивы в течение 4 мин, 3% – 21 мин, 4% – 1,28 ч, 5% – 136 ч, 6% – 224 ч.

Таблица 1

Количественные данные жирных кислот (в %) в составе масла горького миндаля и экстракта из цветков ромашки, определенные методом газо-жидкостной хроматографии

Table 1. Quantitative data of fatty acids (in%) in the composition of bitter almond oil and chamomile flower extract, determined by gas-liquid chromatography

№ п/п	Жирные кислоты	Масло горького миндаля, %	Масляный экстракт ромашки, %
1.	14:0 , миристиновая	0,04	Сл.
2.	16:0 , пальмитиновая	5,91	5,81
3.	16:1 , пальмитоолеиновая	0,47	0,38
4.	17:0 , маргаритиновая	0,05	0,05
5.	18:0 , стеариновая	2,23	1,72
6.	18:1+18:3 , олеиновая+линоленовая	71,28	74,87
7.	18:2 , линоленовая	19,86	16,97
8.	20:0 , арахидиновая	0,09	0,09
9.	20:1 , эйкозеновая	0,07	0,11
	∑ насыщенные кислоты	8,27	7,62
	∑ ненасыщенные кислоты	91,73	92,38

Таблица 2

Влияние вида и концентрации эмульгатора на устойчивость масляных экстрактов ромашки аптечной на масле горького миндаля (температура 25 °С, эмульсия получена смешением на магнитной мешалке)

Table 2. Influence of the type and concentration of the emulsifier on the stability of chamomile oil extracts in bitter almond oil (temperature 25 °C), the emulsion was obtained by mixing on a magnetic stirrer

ПАВ	Концентрация эмульгатора, %					
	1	2	3	4	5	6
NaСДЖК	4	12	21	1,28	136	224
Твин-80	1,2	1,36	1,55	0,08	0,14	0,17
Цетилпиридиний хлорид	1	1,12	1,30	0,03	0,04	0,06

Стандартизация эмульсий. рН эмульсий, определенный потенциометрически, находятся в интервале 7,0-8,0. Размеры частиц дисперсной фазы, измеренные на микроскопе МБИ-6, показывают, что частицы масла наглядно видны при концентрации ПАВ 6% (увеличение в 120 раз). Из рисунка видно, что частицы дисперсной фазы не окрашены, в то же время среда окрашивается в синий цвет (краситель метиленовый синий).



Рис. Вид на микроскопе эмульсии экстракта ромашки аптечной на масле горького миндаля (окрашенного с метиленовым синим): ПАВ - NaСДЖК при концентрации 6% (увеличение в 120 раз)

Fig. Microscope view of chamomile oil extract emulsions on bitter almond oil (tinted with methylene blue): surfactant – NaSDFA at a concentration of 6% (magnification 120 times)

Таблица 3

Некоторые качественные показатели эмульсий экстракта ромашки на масле горького миндаля

Table 3. Some quality indicators of chamomile extract emulsions in bitter almond oil

Концентрация NaСДЖК в составе эмульсии, в %	Однородность эмульсии	Разделение в центрифуге, мин*	Термоустойчивость при 50 °С**, начало расслоения, мин
4	Однородная	30	45
5	Однородная	30	не расслаивалась
6	Однородная	45	не расслаивалась

Примечания: *1500 об./мин

** в течение 8 ч общий разделенный объем эмульсий не превышает 25%

Notes: Notes: * 1500 rpm

** within 8 h, the total divided volume of emulsions does not exceed 25%

В табл. 3 приведены качественные показатели эмульсий экстракта ромашки аптечной на масле горького миндаля.

По виду эмульсии однородны, при концентрации ПАВ выше 6% эмульсия теряет текучесть. Эмульсии подвергали центрифугированию при 1500 об./мин. Если при концентрациях NaСДЖК 4% и 5% разделение на центрифуге происходит в

течение 30 мин, то для концентрации ПАВ 6% разделение на центрифуге происходит в течение 45 мин. При этом выделенный объем эмульсий не превышает 25% по объему эмульсий. Эмульсии оказались устойчивыми к воздействию температуры.

С целью выяснения влияния природы других анионных ПАВ на стабильность эмульсий изучали различные анионные ПАВ (табл. 4). В качестве эмульгаторов были использованы NaСДЖК, натрий этоксилаурилсульфонат (NaЭЛС) и натриевая соль стеариновой кислоты (NaССК). Главным фактором при этом выбрали размер частиц дисперсной фазы и стабильность полученных эмульсий. Изменение размера частиц дисперсной фазы измеряли с помощью турбидиметра. Данные показывают, что при концентрации эмульгатора NaЭЛС, равной 6%, при соотношении раствора ПАВ и масляного экстракта 1:1 размер частиц дисперсной фазы равен 42,7 нм, и при увеличении доли масляного экстракта размер частиц уменьшается до 36,0 нм (табл. 4).

Таблица 4

Влияние природы эмульгатора и соотношения ПАВ: масляный экстракт на размер частиц дисперсной фазы в эмульсиях ромашки аптечной на масле горького миндаля (эмульсия получена при 25 °С, путем механического диспергирования)

Table 4. Influence of the nature of the emulsifier and the ratio of the oil on the particle size of the dispersed phase in chamomile emulsions on bitter almond oil (the emulsion was obtained at 25 °C, by mechanical dispersion)

ПАВ при концентрации 6%	Соотношение ПАВ : масляного экстракта			
	1: 1	1: 2	1: 3	1: 4
	Размер частиц дисперсной фазы, нм			
NaЭЛС	42,7	40,0	39,2	36,0
NaССК	33,3	32,8	32,5	31,9
NaСДЖК	32,1	31,9	31,9	31,8

При концентрации NaССК, равной 6%, размер частиц дисперсной фазы составляет 33,3 нм, и с увеличением масла в экстракте размер частиц дисперсной фазы уменьшается до 31,9 нм. Наиболее эффективным эмульгатором оказался NaСДЖК, при его концентрации равной 6% размер частиц дисперсной фазы равен 32,1 нм, и при возрастании доли масляного компонента размер частиц дисперсной фазы незначительно уменьшается до 31,8 нм.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Al-Ismail M.K., Aburajai T.** Antioxidant activity of water and alcohol extracts of chamomile flowers, anise seeds and dill seeds. *Sci. Food Agric.* 2004. V. 84. N 2. P. 173-178. DOI: 10.1002/jsfa.1625.

С целью выяснения содержания биологически-активных веществ в составе эмульсии определяли содержание эфирных масел в цветках ромашки, масляном экстракте и эмульсии. Содержание эфирных масел определяли на аппарате Гинзбурга. Масса навески составляла 15 г, время перегонки с водяным паром 3 ч, скорость падения капель 60-65 капель в мин. Выход эфирных масел из спиртового экстракта – 0,45±0,1%, масляного экстракта – 0,40±0,1%, для эмульсии в масле горького миндаля (при соотношении масляного экстракта и 5% раствора NaСДЖК 1:1) – 0,19±0,1%. Как видно из этих данных, содержание эфирных масел как в масляном экстракте, так и в эмульсии по сравнению с исходным образцом (из цветков ромашки) незначительно уменьшается. Однако в эмульсии, приготовленной при соотношении масляного экстракта и раствора ПАВ 1:1, в пересчете на масло содержание эфирных масел почти остается неизменным.

Полученные данные представляют интерес для разработки мягких лекарственных форм на основе ромашки аптечной.

ВЫВОДЫ

Получен масляный экстракт ромашки аптечной на масле горького миндаля. Определен состав жирных кислот и основные физико-химические константы масляного экстракта. В присутствии ПАВ различной природы и концентраций масляный экстракт превращен в эмульсию.

Установлено, что анион-активные ПАВ в данных условиях дают возможность получения более стабильных эмульсий. Изучены основные качественные и количественные характеристики эмульсий. Свойства стабильных эмульсий оценены на основе измерения размера частиц дисперсной фазы эмульсий турбидиметрическим методом.

Показано, что при использовании натриевых солей дистиллированных жирных кислот размер частиц дисперсной фазы при концентрации эмульгатора 6% составляет 50,4 нм и уменьшается при увеличении количества масляной фазы до 48,7 нм. Определены содержания биологически-активных веществ в составе масляного экстракта и эмульсии. Эмульсии масляного экстракта ромашки представляют интерес для получения гетерогенных лекарственных форм наружного применения.

REFERENCES

1. **Al-Ismail M.K., Aburajai T.** Antioxidant activity of water and alcohol extracts of chamomile flowers, anise seeds and dill seeds. *Sci. Food Agric.* 2004. V. 84. N 2. P. 173-178. DOI: 10.1002/jsfa.1625.

- Malm A., Glowniak-Lipa A., Korona-Glowniak I., Baj T.** Anti-Helicobacter pylori activity in vitro of chamomile flowers, coneflower herbs, peppermint leaves and thyme herbs – a preliminary report. *Curr. Issues Pharm. Med. Sci.* 2015. V. 28. N 1. P. 30-32. DOI: 10.1515/cipms-2015-0038.
- Загорулко Е.Ю., Ожигова М.Г.** Подходы к стандартизации цветков ромашки (*Chamomillae Recutita Florees*) в российской и зарубежных фармакопеях. *Фармация и фармакология.* 2017. Вып. 5. № 2. С. 135-149. DOI: 10.19163/2307-9266-2017-5-2-135-149.
- Srivastava K.J., Gupta S.** Extraction, Characterization, Stability and Biological Activity of Flavonoids Isolated from Chamomile Flowers. *Mol. Cell. Pharmacol.* 2009. V. 1. N 3. P. 138. DOI: 10.4255/mcpharmacol.09.18.
- Шиков А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е.** Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства. М.: Русский врач. 2004. 264 с.
- Тринева О.В., Сафонова Е.Ф.** Сравнительная характеристика растительных масел и масляных экстрактов, применяемых в фармации. *Химия растит. сырья.* 2013. № 4. С. 77-82. DOI:10.14258/jcprm.1304077.
- Osman Y.M., Taie A.A.H., Helmy W.A., Amer H.** Screening for antioxidant, antifungal, and antitumor activities of aqueous extracts of chamomile (*Matricaria chamomilla*). *Egypt. Pharmaceut. J.* 2016. V. 15. N 2. P. 55-61. DOI:10.4103/1687-4315.190402.
- Srivastava K.J., Gupta S.** Antiproliferative and Apoptotic Effects of Chamomile Extract in Various Human Cancer Cells. *J. Agric. Food Chem.* 2007. V. 55. N 2. P. 9470–9478. DOI: 10.1021/jf071953k.
- Лутфуллина Г.Г., Гусева К.С., Гришин П.В., Хайрутдинова Р.И.** Синтез и исследование свойств поверхностно-активных веществ на основе жирных кислот пальмового масла и метанола. *Изв. вузов. Химия и хим. технология.* 2018. Т. 61. Вып. 6. С. 88-95. DOI: 10.6060/tcct.20186106.5685.
- Косман В.М., Пожарицкая О.Н., Шиков А.В., Макаров В.Г.** Сравнительное изучение содержания флавоноидов и кумаринов в некоторых препаратах ромашки аптечной. *Химия растит. сырья.* 2015. № 1. С. 107-112. DOI: 10.14258/jcprm.201501417.
- Sazegar M., Banakar A., Bahrami N., Bahrami A., Baghbani M., Nematollahi P.** Determination of the antioxidant activity and stability of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) extract in sunflower oil. *World Appl. Sci. J.* 2011. N 12. P. 1500–1504.
- Al-Dabbagh B., Elhaty I.A., Elhaw M.** Antioxidant and anticancer activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.). *BMC Res. Notes.* 2019. V. 12. N 3. DOI: 10.1186/s13104-018-3960-y.
- Wang Yu., Tang H., Nicholson J.K., Hylands J.P., Samson J., Holmes E.** A Metabonomic Strategy for the Detection of the Metabolic Effects of Chamomile (*Matricaria recutita* L.) Ingestion. *J. Agric. Food Chem.* 2005. V. 53. N 2. P. 191-196. DOI: 10.1021/jf0403282.
- Первышина Г.Г., Евремов А.А., Гордиенко Г.П., Агафонова Е.А.** К вопросу о содержании биологически-активных веществ ромашки аптечной (*Chamomilla Recutita*) и (*Chamomilla Suaveoleus*), произрастающих в Краснодарском крае. *Хим. раст. сырья.* 2002. № 3. С. 21-24.
- Gupta, V., Mittal P., Bansal P., Khokra S. L., Kaushik D.** Pharmacological potential of *Matricaria Recutita*-A Review. *Intern. J. Pharm. Sci. Drug Res.* 2010. V. 2. N 1. P. 12-16.
- Malm A., Glowniak-Lipa A., Korona-Glowniak I., Baj T.** Anti-Helicobacter pylori activity in vitro of chamomile flowers, coneflower herbs, peppermint leaves and thyme herbs – a preliminary report. *Curr. Issues Pharm. Med. Sci.* 2015. V. 28. N 1. P. 30-32. DOI: 10.1515/cipms-2015-0038.
- Zagorulko E.Yu., Ozhigova M.G.** Approaches to the standardization of chamomile flowers (*Chamomillae Recutita Florees*) in Russian and foreign pharmacopoeias. *Farmats. Farmacol.* 2017. V. 5. N 2. P. 135-149 (in Russian). DOI: 10.19163/2307-9266-2017-5-2-135-149.
- Srivastava K.J., Gupta S.** Extraction, Characterization, Stability and Biological Activity of Flavonoids Isolated from Chamomile Flowers. *Mol. Cell. Pharmacol.* 2009. V. 1. N 3. P. 138. DOI: 10.4255/mcpharmacol.09.18.
- Shikov A.N., Makarov V.G., Ryzhenkov V.E.** Vegetable oils and oil extracts: technology, standardization, properties. М.: Russkiy vrach. 2004. 264 p. (in Russian).
- Trineeva O.V., Safonova E.F.** Comparative characteristics of vegetable oils and oil extracts used in pharmacy. *Khim. Rastit. Syr'ya.* 2013. N 4. P. 77-82 (in Russian). DOI: 10.14258/jcprm.1304077.
- Osman Y.M., Taie A.A.H., Helmy W.A., Amer H.** Screening for antioxidant, antifungal, and antitumor activities of aqueous extracts of chamomile (*Matricaria chamomilla*). *Egypt. Pharmaceut. J.* 2016. V. 15. N 2. P. 55-61. DOI:10.4103/1687-4315.190402.
- Srivastava K.J., Gupta S.** Antiproliferative and Apoptotic Effects of Chamomile Extract in Various Human Cancer Cells. *J. Agric. Food Chem.* 2007. V. 55. N 2. P. 9470–9478. DOI: 10.1021/jf071953k.
- Lutfullina G.G., Guseva K.S., Grishin P.V., Khairutdinova R.I.** Synthesis and study of the properties of surfactants based on fatty acids of palm oil and methanol. *Chem-ChemTech.* 2018. V. 61. N 6. P. 88-95 (in Russian). DOI: 10.6060/tcct.20186106.5685.
- Kosman V.M., Pozharitskaya O.N., Shikov A.V., Makarov V.G.** Comparative study of the content of flavonoids and coumarins in some preparations of chamomile. *Khim. Rastit. Syr'ya.* 2015. N 1. P. 107-112 (in Russian). DOI: 10.14258/jcprm.201501417.
- Sazegar M., Banakar A., Bahrami N., Bahrami A., Baghbani M., Nematollahi P.** Determination of the antioxidant activity and stability of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) extract in sunflower oil. *World Appl. Sci. J.* 2011. N 12. P. 1500–1504.
- Al-Dabbagh B., Elhaty I.A., Elhaw M.** Antioxidant and anticancer activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.). *BMC Res. Notes.* 2019. V. 12. N 3. DOI: 10.1186/s13104-018-3960-y.
- Wang Yu., Tang H., Nicholson J.K., Hylands J.P., Samson J., Holmes E.** A Metabonomic Strategy for the Detection of the Metabolic Effects of Chamomile (*Matricaria recutita* L.) Ingestion. *J. Agric. Food Chem.* 2005. V. 53. N 2. P. 191-196. DOI: 10.1021/jf0403282.
- Pervyshina G.G., Evremov A.A., Gordienko G.P., Agafonova E.A.** To the question of the content of biologically active substances in chamomile (*Chamomilla Recutita*) and (*Chamomilla Suaveoleus*) growing in the Krasnodar Territory. *Khim. Rastit. Syr'ya.* 2002. N 3. P. 21-24 (in Russian).
- Gupta, V., Mittal P., Bansal P., Khokra S. L., Kaushik D.** Pharmacological potential of *Matricaria Recutita*-A Review. *Intern. J. Pharm. Sci. Drug Res.* 2010. V. 2. N 1. P. 12-16.

16. **McKay D.L., Blumberg J.B.** A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother. Res.* 2006. V. 20. N 7. P. 519-530. DOI: 10.1002/ptr.1900.
17. **Пантюхин А.В., Петров А.Ю.** Разработка и изучение стабильности фармацевтических эмульсий на примере эмульсии винилина. *Вестн. новых мед. технологий.* 2005. Т. 12. № 3-4. С.102-104.
18. **Mikulcová V., Kašpárková V., Humpolíček P., Buňková L.** Formulation, Characterization and Properties of Hemp Seed Oil and Its Emulsions. *Molecules.* 2017. V. 22. N 5. P. 700. DOI: 10.3390/molecules22050700.
19. **Pavlackova J.** Stability and in vivo efficiency of natural cosmetic emulsion systems with the addition of vegetable oils. *Braz. J. Pharm. Sci.* 2018. V. 54. N 3. C. 17693. DOI: 10.1590/s2175-97902018000317693.
20. **Akhtar N., Ahmad M., Gulfishan M. Masood I., Aleem Mohammad.** Formulation and in vitro evaluation of a cosmetic emulsion from almond oil. *Pak. J. Pharm. Sci.* 2008. V. 24. N 4. P. 430-437.
21. Государственная фармакопея. М.: Медицина. 1990. 154 с.
22. **Хамидов О.Ж., Тухтаев Х.Р., Аминов С.Н.** Хроматографический анализ масла горького миндаля и свойства эмульсий, полученных на его основе. *Фармац. ж.* 2019. № 3. С. 71-76.
16. **McKay D.L., Blumberg J.B.** A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother. Res.* 2006. V. 20. N 7. P. 519-530. DOI: 10.1002/ptr.1900.
17. **Pantyukhin A.B., Petrov A.Yu.** Development and study of the stability of pharmaceutical emulsions by the example of vinylin emulsion. *Vestn. Novykh Med. Tekhnol.* 2005. V. 12. N 3-4. P. 102-104 (in Russian).
18. **Mikulcová V., Kašpárková V., Humpolíček P., Buňková L.** Formulation, Characterization and Properties of Hemp Seed Oil and Its Emulsions. *Molecules.* 2017. V. 22. N 5. P. 700. DOI: 10.3390/molecules22050700.
19. **Pavlackova J.** Stability and in vivo efficiency of natural cosmetic emulsion systems with the addition of vegetable oils. *Braz. J. Pharm. Sci.* 2018. V. 54. N 3. C. 17693. DOI: 10.1590/s2175-97902018000317693.
20. **Akhtar N., Ahmad M., Gulfishan M. Masood I., Aleem Mohammad.** Formulation and in vitro evaluation of a cosmetic emulsion from almond oil. *Pak. J. Pharm. Sci.* 2008. V. 24. N 4. P. 430-437.
21. State Pharmacopoeia. M.: Medicine. 1990. 154 p. (in Russian).
22. **Khamidov O.Zh., Tukhtaev H.R., Aminov S.N.** Chromatographic analysis of bitter almond oil and properties of emulsions obtained on its basis. *Pharm. J.* 2019. N 3. P. 71-76 (in Russian).

*Поступила в редакцию 29.08.2020
Принята к опубликованию 25.05.2021*

*Received 29.08.2020
Accepted 25.05.2021*