

сорбат калия бензоат натрия, лимонная кислота в количестве 0,300 %.

Исследование проводилось при поддержке гранта Президента РФ для молодых

ученых – докторов наук МД-1730.2021.3. Публикация выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

Сведения об авторах статьи:

Марахова Анна Игоревна – д.фарм.наук, доцент, профессор института биохимической технологии и нанотехнологии ФГАУ ВО РУДН. Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. E-mail: agentcat85@mail.ru.

Сачивкина Надежда Павловна – к.б.н., доцент кафедры микробиологии и вирусологии ФГАУ ВО РУДН. Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Панов Сергей Николаевич – аспирант института биохимической технологии и нанотехнологии ФГАУ ВО РУДН. Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Разумова Светлана Николаевна – д.м.н., профессор, завкафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Медицинского института ФГАУ ВО РУДН. Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана здоровья полости рта [Электронный ресурс] URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/oral-health1> (дата обращения 3.04.2022)
2. Гончарова, Е.И. Препараты лекарственных растений в лечении заболеваний слизистой оболочки рта / Е.И. Гончарова // Российский стоматологический журнал – 2015. – №19 (4). – С. 55-57.
3. Herbs in dentistry / J. B. Taheri [et al.] // International Dental Journal -2011- vol. 61, №6. – P. 287-296.
4. Puranik, M. Current Treatments for Oral Health Problems / M. Puranik, A.Yashoda // International Journal of Advanced Health Sciences.- 2015. – vol. 1 - P. 26-32.
5. Anushya, P. Role of herbal medicine in dental health. A Detailed Review / P. Anushya, A. Jothi Priya, L. Arivarasu // European Journal of Molecular & Clinical Medicine.- 2020.- vol. 7, №1. – P. 2185-2196
6. Prasad, D. Punica granatum: A review on its potential role in treating periodontal disease/ D. Prasad, R. Kunnaiah // J. Indian Soc. Periodontol. – 2014. – vol. 18, №4. - P. 428–432.
7. Punica granatum peel extract as adjunct irrigation to nonsurgical treatment of chronic gingivitis. [Электронный ресурс] / E. G. Eltay [et al.] // Complementary Therapies in Clinical Practice. – 2021.- vol.43. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388121000827?via%3Dihub> (дата обращения 02.04.2022).
8. Şener, B. Herbal Extracts Used in Dental Disorders / B. Şener, M. Kiliç // Biomedical Journal of Scientific & Technical Research. – 2019. - vol.19, №1. – P. 14107-14111.
9. Hypericum perforatum extract in burning mouth syndrome / Sardella A. [et al.] // J Oral Pathol Med.- 2008. – vol. 37, №7.- P. 395-401.
10. Can Plant Materials Be Valuable in the Treatment of Periodontal Diseases? Practical Review / A. Go'sciniak [et al.] // J. Pharmaceutics. – 2021. – vol. 13. – P.2185.

REFERENCES

1. Oral health [electronic resource] URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/oral-health1> (date of application 3.04.2022) (in Engl.)
2. Goncharova E. I. Preparations of medicinal plants in treatment of diseases of the oral mucosa. Russian journal of dentistry. 2015. №19 (4):55–57 (in Russ.)
3. Taheri J. B. [et al.] Herbs in dentistry. International Dental Journal. 2011. 61(6):287-296. (in Engl.)
4. Puranik M., Yashoda A. Current Treatments for Oral Health Problems. International Journal of Advanced Health Sciences. 2015. 1: 26-32. (in Engl.)
5. Anushya, P., Jothi Priya A., Arivarasu L. Role of herbal medicine in dental health. A Detailed Review. European Journal of Molecular & Clinical Medicine. 2020. 7(1):2185-2196 (in Engl.)
6. Prasad D., Kunnaiah R. Punica granatum: A review on its potential role in treating periodontal disease. J. Indian Soc. Periodontol. 2014. 18(4):428–432.
7. Eltay [et al.] E. G. Punica granatum peel extract as adjunct irrigation to nonsurgical treatment of chronic gingivitis. [electronic resource]. Complementary Therapies in Clinical Practice. 2021. 43. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388121000827?via%3Dihub> (date of application 02.04.2022) (in Engl.)
8. Şener B., Kiliç M. Herbal Extracts Used in Dental Disorders. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research. 2019. 19(1):14107-14111. (in Engl.)
9. Sardella A. [et al.] Hypericum perforatum extract in burning mouth syndrome. J Oral Pathol Med. 2008. 37(7):395-401. (in Engl.)
10. A. Go'sciniak [et al.] Can Plant Materials Be Valuable in the Treatment of Periodontal Diseases? Practical Review. J. Pharmaceutics. 2021. 13:2185.

УДК 547.814.5:543.422.3-76:581.192.2(470.638)

© Коллектив авторов, 2022

Э.Т. Оганесян, Д.И. Поздняков, С.Л. Аджиахметова, Н.М. Червонная, И.И. Харченко СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск

Для количественного определения фенольных соединений в растительных объектах широко используется методика, основанная на реакции полифенолов с реактивом Фолина–Чокальтеу.

Цель данной работы состояла в определении содержания веществ фенольной природы в растительных объектах. Нами были отобраны образцы, имеющие в составе значительное количество флавоноидов, дубильных веществ, фенолокислот.

Материал и методы. Для исследования использовали извлечения из исследуемых объектов, полученные экстракцией сырья спиртом этиловым 50%, 70%, 90% и водой очищенной. Калькуляцию фенольных соединений проводили по калибровочной кривой взаимодействия кислоты галловой с реактивом Фолина–Чокальтеу.

Результаты. Наибольшее содержание суммы ($25,2 \pm 0,3\%$) фенольных соединений наблюдается в извлечении из травы вербейника точечного, полученном экстракцией 50% спиртом этиловым. Стабилизация полученных комплексов наблюдалась в течение 45–60 мин. Спектрофотометрическим методом проведена оценка содержания суммы полифенольных соединений в растительных объектах в пересчете на кислоту галловую с реактивом Фолина–Чокальтеу.

Ключевые слова: фенольные соединения, реактив Фолина–Чокальтеу, галловая кислота, спектрофотометрический метод.

E.T. Oganessian, D.I. Pozdnyakov, S.L. Adzhiakhmetova, N.M. Chervonnaya, I.I. Kharchenko CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN PLANTS

For the quantitative determination of phenolic compounds, a technique based on the reaction of polyphenols with the Folin-Ciocalteu reagent is widely used.

The purpose of this work was to determine the content of substances of phenolic nature in plant objects. We have selected samples containing significant amounts of flavonoids, tannins, phenolic acids.

Material and methods. For the study, extracts from the objects under study were used, obtained by extracting raw materials with ethyl alcohol 50%, 70%, 90% and purified water. Calculation of phenolic compounds was carried out according to the calibration curve of the interaction of gallic acid with the Folin-Ciocalteu reagent.

Results. The highest content of the sum of phenolic compounds – $25,2 \pm 0,3\%$ is observed in the extract from the grass *Lysimachia punctata*, obtained by extraction with 50% ethyl alcohol. The stabilization of the obtained complexes was observed within 45–60 min. The spectrophotometric method made it possible to estimate the content of the total polyphenolic compounds in plant objects in terms of gallic acid with the Folin-Ciocalteu reagent.

Key words: phenolic compounds, Folin-Ciocalteu reagent, gallic acid, spectrophotometric method.

Среди спектроскопических методов количественного определения в растительных образцах фенольных соединений, которые являются обширным классом веществ вторичного метаболизма растений, широко используется методика, основанная на реакции полифенолов в щелочной среде с разнолигандным гетерополикомплексом структуры Доусона – реактивом Фолина–Чокальтеу [1–3,9]. Данный реактив представляет собой раствор смеси солей фосфорно-вольфрамовой ($H_3PW_{12}O_{40}$) и фосфорно-молибденовой кислот ($H_3PMo_{12}O_{40}$), которые при взаимодействии с фенольными соединениями в щелочной среде восстанавливаются до смеси оксидов вольфрама (W_8O_{23}) и молибдена (Mo_8O_{23}) с последующим образованием окрашенных в синий цвет комплексов (вольфрамовая синь или гетерополисини).

Интенсивность окраски комплексов пропорциональна количеству фенольных соединений. Наличие сульфата лития в реактиве Фолина–Чокальтеу предотвращает возможное осаждение натриевых солей [1,2,3].

Недостатком данного метода является неизбирательность реагента по отношению к большому числу восстановителей, таких как аскорбиновая кислота и другие органические кислоты, а также сахара. Однако данным методом можно определить суммарное содержание полифенольных соединений в растительных объектах [1,3].

Нами были отобраны образцы, содержащие значительное количество фенольных соединений, таких как флавоноиды, дубильные вещества, фенолокислоты. Они обладают выраженным терапевтическим действием, высокой физиологической активностью и низкой токсичностью [4–6].

Исследуемыми объектами явились: соцветия *Tagetes patula* L. и *Tagetes erecta* L.,

Gaillardia pulchella Foug. и *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun; *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Ribes nigrum* L., *Pyrus communis* L., *Malus domestica* Borkh., *Populus nigra* L., *Morus nigra* L., *Morus alba* L. и *Morus bombycis* Koidz; *Cucurbita pepo* L. и *Cucurbita turbaniformis* Aief.; *Lysimachia punctata* L. Сырье было собрано в период 2020–2021 гг. на территории Ставропольского и Краснодарского краев.

Таким образом, цель работы состояла в том, чтобы определить содержание веществ фенольной природы в растительных объектах.

Материал и методы

Анализируемые извлечения из исследуемых объектов были получены экстракцией водой очищенной и спиртом этиловым различной концентрации: 90%, 70%, 50%. Далее фенольные соединения в полученных извлечениях определяли по методике А.А. Волкова [7].

Требуемое количество реактива Фолина–Чокальтеу определяли по максимальному значению оптической плотности поглощения гетерополисиней.

Содержание фенольных соединений находили по калибровочной кривой, а уравнение градуировочного графика имеет вид: $y = 1746x + 0,002$ [6,8].

При определении общего содержания фенольных соединений использовали $V_a = 0,2$ мл для извлечений, полученных из листьев *Morus nigra* L., $V_a = 0,3$ мл для извлечений, полученных из мякоти *Cucurbita pepo* L., а $V_a = 0,1$ мл для остальных объектов.

Концентрацию фенольных соединений в пересчете на кислоту галловую рассчитывали по формуле [6,8]:

$$X = \frac{C \cdot W_1 \cdot W_2 \cdot 100}{a \cdot V_a \cdot (100 - W)}, \text{ где}$$

C – концентрация фенольных соединений в исследуемом извлечении, найденная по

градуировочному графику, г/100мл; а – навеска сырья, г; V_a – объем аликвоты, мл; W_1 , W_2 – объемы мерных колб, мл; W – потеря в массе при высушивании, %

Результаты и обсуждение

Для исследования использовали извлечения из исследуемых объектов, полученных экстракцией спиртом этиловым 90%, 70%, 50% и водой очищенной. Следует отметить, что максимальное суммарное содержание фенольных соединений у всех объектов наблюдается в извлечениях, полученных спиртом этиловым 50%.

Для расчета суммарного содержания

фенольных соединений в анализируемых растительных объектах проводили построение калибровочного графика, отражающего зависимость оптической плотности раствора галловой кислоты от ее концентрации г/100 мл. В качестве внутреннего стандарта использовали кислоту галловую [2,6,8].

Далее, проанализировав спектры поглощения комплекса – гетерополисини, мы изучили стабильность окраски комплекса извлечений, полученных экстракцией 50% спиртом этиловым из растительных объектов с реактивом Фолина-Чокальтеу. Результаты представлены на рисунке и в таблице.

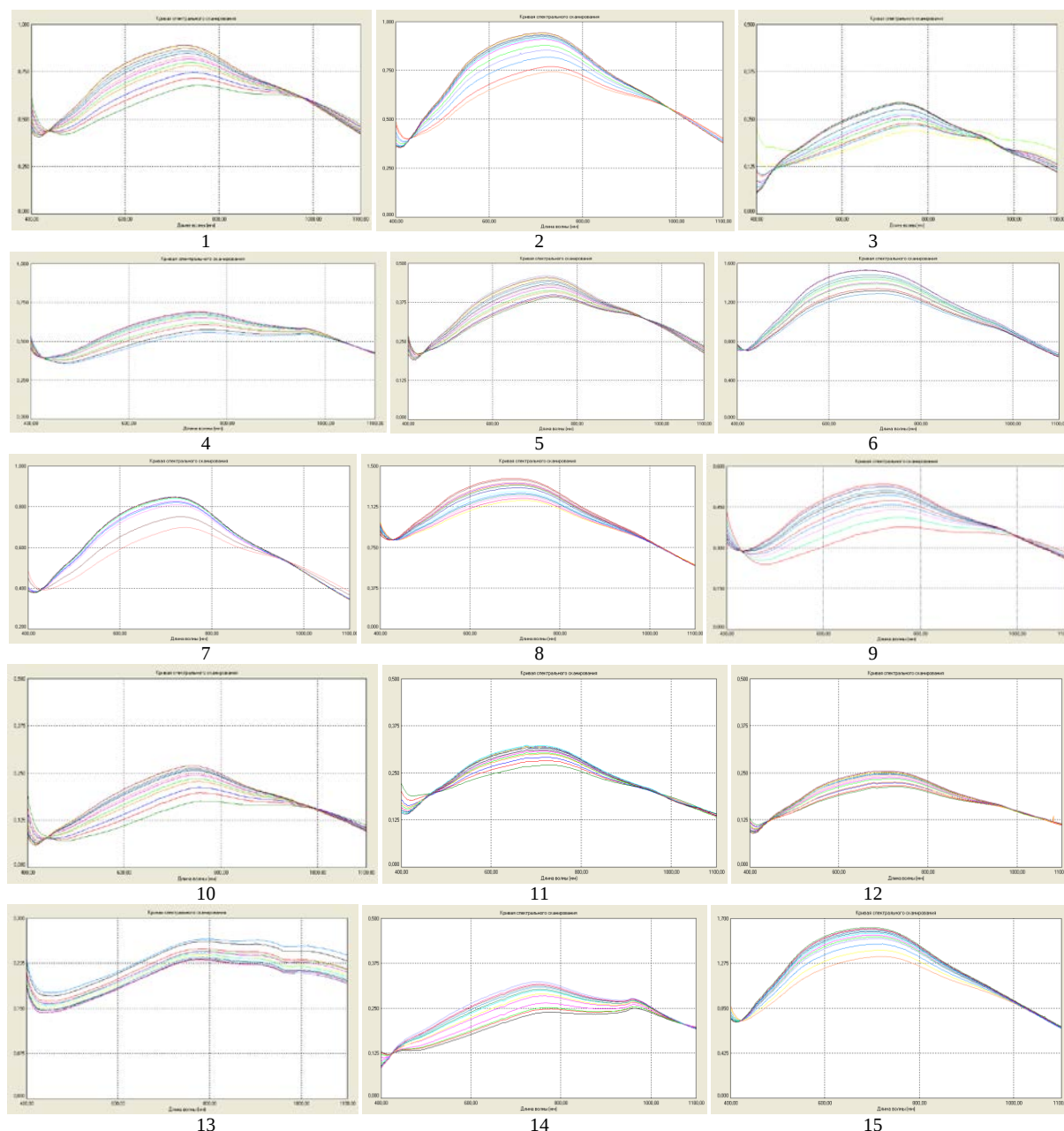


Рис. УФ-спектры поглощения комплексов извлечений, полученных экстракцией 50% спиртом этиловым из растительных объектов с реактивом Фолина-Чокальтеу во времени:

1 – *Tagetes patula* L.; 2 – *Tagetes erecta* L.; 3 – *Gaillardia pulchella* Foug.; 4 – *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun; 5 – *Grossularia reclinata* (L) Mill.; 6 – *Ribes nigrum* L.; 7 – *Pyrus communis* L.; 8 – *Malus domestica* Borkh.; 9 – *Populus nigra* L.; 10 – *Morus nigra* L.; 11 – *Morus alba* L.; 12 – *Morus bombycis* Koidz; 13 – *Cucurbita pepo* L.; 14 – *Cucurbita turbaniformis* Aief.; 15 – *Lysimachia punctata* L.

Стабильность окраски комплекса извлечений, полученных экстракцией
50% спиртом этиловым из растительных объектов с реактивом Фолина-Чокальтеу

Название сырья		Время экспозиции, мин											
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
		Значение оптической плотности (I) и содержание фенольных соединений (II), %											
1	I	0,68	0,72	0,75	0,78	0,80	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,89	0,89
	II	10,55	11,17	11,64	12,11	12,42	12,58	12,89	13,20	13,4	13,5	13,8	13,8
2	I	0,75	0,77	0,82	0,86	0,88	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95
	II	11,64	11,95	12,73	13,35	13,66	14,13	14,29	14,44	14,4	14,6	14,6	14,8
3	I	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30
	II	3,39	3,39	3,55	3,70	3,70	3,86	4,02	4,17	4,33	4,48	4,48	4,64
4	I	0,58	0,58	0,61	0,62	0,65	0,66	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69	0,68
	II	8,99	8,99	9,46	9,62	10,10	10,24	10,40	10,55	10,6	10,7	10,7	10,6
5	I	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45	0,46	0,45
	II	6,04	6,19	6,19	6,35	6,51	6,51	6,66	6,66	6,82	6,97	7,13	6,97
6	I	1,29	1,32	1,32	1,34	1,39	1,40	1,43	1,44	1,46	1,48	1,53	1,53
	II	20,05	20,51	20,51	20,82	21,60	21,76	22,22	22,25	22,7	23,0	23,8	23,8
7	I	0,70	0,75	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,84	0,85	0,85	0,84	0,84
	II	10,86	11,64	12,58	12,73	12,89	13,04	13,04	13,04	13,2	13,2	13,0	13,0
8	I	1,18	1,21	1,23	1,24	1,25	1,27	1,3	1,32	1,33	1,34	1,35	1,39
	II	18,33	18,80	19,11	19,27	19,42	19,73	20,20	20,51	20,7	20,8	20,9	21,6
9	I	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,51	0,51	0,53	0,54	0,54	0,53
	II	5,88	6,35	6,82	7,13	7,44	7,78	7,91	7,91	8,22	8,37	8,37	8,22
10	I	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27
	II	1,39	1,56	1,62	1,77	1,85	1,93	1,93	2,01	2,01	2,01	2,09	2,09
11	I	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,324	0,32
	II	4,17	4,33	4,48	4,64	4,64	4,79	4,79	4,79	4,95	4,95	5,01	4,95
12	I	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26
	II	3,24	3,39	3,39	3,55	3,55	3,70	3,70	3,86	3,86	3,86	4,02	4,02
13	I	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27
	II	1,08	1,13	1,18	1,18	1,23	1,23	1,23	1,29	1,29	1,34	1,34	1,39
14	I	0,24	0,25	0,25	0,27	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32
	II	3,70	3,86	3,86	4,17	4,48	4,48	4,64	4,64	4,79	4,79	4,95	4,95
15	I	1,34	1,40	1,46	1,51	1,53	1,55	1,56	1,58	1,59	1,60	1,62	1,61
	II	20,82	21,76	22,69	23,47	23,78	24,63	24,25	24,56	24,7	24,9	25,2	25,0

Примечание. 1 – *Tagetes patula* L.; 2 – *Tagetes erecta* L.; 3 – *Gaillardia pulchella* Foug.; 4 – *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun; 5 – *Grossularia reclinata* (L.) Mill.; 6 – *Ribes nigrum* L.; 7 – *Pyrus communis* L.; 8 – *Malus domestica* Borkh.; 9 – *Populus nigra* L.; 10 – *Morus nigra* L.; 11 – *Morus alba* L.; 12 – *Morus bombycis* Koidz; 13 – *Cucurbita pepo* L.; 14 – *Cucurbita turbaniformis* Aief.; 15 – *Lysimachia punctata* L.

Наибольшее содержание суммы фенольных соединений наблюдается в извлечении из травы вербейника точечного (*Lysimachia punctata* L.), полученном экстракцией 50% спиртом этиловым. Извлечение составило $25,2 \pm 0,3\%$, время экспозиции – 55 мин.

Выводы

Спектрофотометрическим методом произведена оценка содержания суммы полифенольных соединений в растительных объектах в пересчете на кислоту галловую. Стабилизация полученных комплексов наблюдалась в течение 45-60 мин.

Сведения об авторах статьи:

Оганесян Эдуард Тоникович – д.фарм.н., профессор, завкафедрой органической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 357532, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11. E-mail: edwardov@mail.ru.

Поздняков Дмитрий Игоревич – к.фарм.н., доцент кафедры фармакологии с курсом клинической фармакологии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 357532, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11. E-mail: pozdniackow.dmitry@yandex.ru.

Аджирахметова Симилла Леонтьевна – к.фарм.н., доцент кафедры органической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 357532, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11. E-mail: similla503@mail.ru.

Червонная Надежда Михайловна – к.фарм.н., доцент кафедры органической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 357532, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11. E-mail: nadezhda.chervonnaya@yandex.ru.

Харченко Ирина Ивановна – техник по ТСО кафедры органической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 357532, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11. E-mail: irinselina@yandex.ru.

ЛИТЕРАТУРА

- Соловьева, Н.А. Спектроскопическое определение содержания фенольных соединений в растениях, подверженных антропогенному влиянию / Н.А. Соловьева, С.Д. Хижняк, П.М. Пахомов // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Химия». – 2019, № 2(36). – С. 95-106.
- Николаева, Т.Н. Метод определения суммарного содержания фенольных соединений в растительных экстрактах с реактивом Фолина-Дениса и реактивом Фолина-Чокальтеу: модификация и сравнение / Т.Н. Николаева, П.В. Лапшин, Н.В. Загоскина // Химия растительного сырья. – 2021. – № 2. – С. 291-299.

3. Денисенко, Т.А. Особенности взаимодействия 18-молибдодифосфата и реактива Фолина-Чокальтеу с фенольными соединениями / Т.А. Денисенко, А.Б. Вишникин, Л.П. Цыганок // Аналитика и контроль. – 2015. – № 19 (3). – С. 242-251.
4. Пеливанова, С.Л. Полифенольный состав листьев крыжовника отклоненного и шелковицы черной / С.Л. Пеливанова, И.И. Селина, О.А. Андреева, Э.Т. Оганесян // Научные ведомости Белгородского гос. ун-ва. Серия Медицина. Фармация. – 2012. – №22 (141), Вып. 20/1. – С. 170-173.
5. Химический состав и биологическая активность некоторых представителей семейств Asteraceae, Primulaceae, Grossulariaceae и Rosaceae / Н.М. Червонная [и др.] //Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 11-1 (101). – С. 179-184.
6. Аджахметова, С.Л. Содержание фенолов (в том числе флавоноидов) и антиоксидантов в листьях *Viscum album* L. и *Pyrus communis* L. / С.Л. Аджахметова, Н.М. Червонная, Д.И. Поздняков, Э.Т. Оганесян // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2021. – Т. 24, № 2. – С. 15-22.
7. Волкова А.А. Исследование полифенольных соединений одно- и двулетних побегов вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* Mill.): дис.... канд. фарм. наук : 14.04.02 / Волкова Алла Андреевна. – Пятигорск, 2011. – 159 с.
8. Леонова, В.Н. Количественное определение суммы фенольных соединений в плодах *Rhus typhina* (L.) / В.Н. Леонова, И.В. Попов, О.И. Попов, В.П. Зайцев // Химия растительного сырья. – 2019. – № 1. – С. 225-232.
9. Blainski A., Lopes G.C., Palazzo de Mello J.C.P. // Molecules. 2013. V.18. P. 6852–6865.

REFERENCES

1. Solovieva N.A., Khizhnyak S.D., Pakhomov P.M. The content determination of plant phenolic compounds subjected to anthropogenic impact. Vestnik tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Series: chemistry. 2019, № 2(36):95–106. (in Russia)
2. Nikolaeva T.N., Lapshin P.V., Zagoskina N.V. Method for determining the total content of phenolic compounds in plant extracts with folin-denis reagent and folin-chocalteu reagent: modification and comparison. Khimija rastitel'nogo syr'ja. 2021. № 2:291–299. (in Russia)
3. Denisenko T.A., Vishnikin A.B., Tsiganok L.P. Reaction features of 18-molibdodiphosphate and folin-ciocalteu reagent with phenolic compounds. Analytics and control. 2015. № 19 (3):242-251. (in Russia)
4. Pelivanova, S.L., Selina I.I., Andreeva O.A., Oganessian Je.T. Polifenol'nyy sostav list'ev kryzhovnika otklonennogo i shelkovicy chernoj (Polyphenolic composition of the leaves of gooseberry and black mulberry). Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gos. univ. Seriya Medicina. Farmacija. 2012. №22 (141): 170–173. (in Russia)
5. Chervonnaya N.M., Adzhakhmetova S.L., Pozdnyakov D.I., Papayani O.I., Tukhovskaya N.A., Oganessian S.O. Chemical composition and biological activity of some members of the asteraceae, primulaceae, grossulariaceae and rosaceae families. International research journal 2020. № 11,1 (101): 179-184. (in Russia)
6. Adzhakhmetova S.L., Chervonnaya N.M., Pozdnjakov D.I., Oganessian E.T. The content of phenols (including flavonoids) and antioxidants in the leaves of *Viscum album* L. and *Pyrus communis* L. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2021. 24, № 2: 15-22. (in Russia)
7. Volkova A.A. Issledovanie polifenol'nyh soedinenij odno- i dvuletnih pobegov vishni obyknovnoy (*Cerasus vulgaris* Mill.) (Investigation of polyphenolic compounds of one- and two-year-old shoots of common cherry (*Cerasus vulgaris* Mill.)): дис.... канд. фарм. наук : 14.04.02, 2011:159 (in Russia)
8. Leonova V.N., Popov I.V., Popov O.I., Zajcev V.P. Kolichestvennoe opredelenie summy fenol'nyh soedinenij v plodah *Rhus typhina* (L.) (Quantitative determination of the amount of phenolic compounds in the fruits of *Rhus typhina* (L.)) Khimija rastitel'nogo syr'ja. 2019. № 1: 225-232. (in Russia)
9. Blainski A., Lopes G.C., Palazzo de Mello J.C.P. Molecules. 2013. V.18: 6852–6865. (in English)

УДК 547.589.4 + 615.262

© Ф.В. Собин, Н.А. Пулина, С.В. Чашина, 2022

Ф.В. Собин, Н.А. Пулина, С.В. Чашина РАНОЗАЖИВЛЯЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ГЕТАРИЛАМИДОВ 4-R-2-ГИДРОКСИ-4-ОКСО-2-БУТЕНОВЫХ КИСЛОТ

*ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия»
Минздрава России, г. Пермь*

Цель исследования – разработка экспериментальных гелей на основе гетариламидов 4-R-2-гидрокси-4-оксо-2-бутеновых кислот и изучение их ранозаживляющего действия на модели *in vivo*.

Материал и методы. Получены экспериментальные мягкие лекарственные формы на гидрофильной мазевой основе Макрогол 400 - Макрогол 1500 (4:1), содержащие в качестве активных компонентов гетариламиды 4-R-2-гидрокси-4-оксо-2-бутеновых кислот и обладающие выраженным сочетанным антибактериальным, противогрибковым и противовоспалительным действием. Влияние на заживление линейных асептических ран кожи изучали ранотензиометрическим методом.

Результаты и обсуждение. Изучена ранозаживляющая активность гидрофильной на мазевой основе Макрогол 400 - Макрогол 1500 (4:1), мази «Левомеколь» и 3-х опытных образцов мазей. Установлено, что ранозаживляющий эффект оказывают 2 мазевые композиции по сравнению с контролем, их действие сопоставимо с активностью препарата сравнения и не угнетает при этом процессы репаративной регенерации у животных. Таким образом, в ходе исследования выявлена экспериментальная мягкая лекарственная форма, превышающая показатели препарата сравнения, что свидетельствует о перспективности дальнейшего изучения производных амидов α-оксокарбоновых кислот.

Ключевые слова: гетариламиды 4-R-2-гидрокси-4-оксо-2-бутеновых кислот, экспериментальные гели, ранозаживляющая активность.

F.V. Sobin, N.A. Pulina, S.V. Chashchina WOUND HEALING ACTIVITY OF EXPERIMENTAL GELS BASED ON 4-R-2-HYDROXY-4-OKSO-2-BUTENIC ACID HETERYLAMIDES

Purpose: development of experimental gels based on 4-R-2-hydroxy-4-oxo-2-butenic acid heterylamides and study of their wound-healing effect on an *in vivo* model.