

УДК 615.212.07

Федорова Юлия Сергеевна

кандидат фармацевтических наук,
доцент кафедры фармакологии,
Кемеровский государственный медицинский университет
fedorova_yuliya_sergeevna@mail.ru

Береговых Галина Вениаминовна

кандидат фармацевтических наук,
доцент кафедры фармацевтической и общей химии,
Кемеровский государственный медицинский университет
fedorova_yuliya_sergeevna@mail.ru

Баркин Игорь Михайлович

фельдшер медицинской части,
Управление Росгвардии по Кемеровской области
fedorova_yuliya_sergeevna@mail.ru

Суслов Николай Иннокентьевич

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий лабораторией фитофармакологии и специального питания,
Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной
медицины имени Е.Д. Гольдберга Томского НИМЦ; профессор кафедры
фундаментальной психологии и поведенческой медицины,
Сибирский государственный медицинский университет
fedorova_yuliya_sergeevna@mail.ru

Yulia S. Fedorova

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of
Pharmacology of the Kemerovo State Medical
yuliya_sergeevna@mail.ru

Galina V. Beregovyh

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of
Pharmaceutical and general chemistry of the Kemerovo State Medical University
yuliya_sergeevna@mail.ru

Igor M. Barkin

medical assistant of the medical unit
of the Federal Guard Service of the Kemerovo Region
yuliya_sergeevna@mail.ru

Nikolay I. Suslov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of
phytopharmacology and special nutrition of the Goldberg Research Institute of
Pharmacology and Regenerative Medicine, Tomsk, Russia; Professor of the
Department of Fundamental Psychology and Behavioral Medicine Siberian State
Medical University
yuliya_sergeevna@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

RESEARCH OF ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF SOME PLANT EXTRACTS

Аннотация. Исследование противовоспалительной активности растительных экстрактов на модели острого формалинового отека конечности показала более выраженное уменьшение флогогенного действия формалина под влиянием экстрактов травы *Chamaenerion angustifolium* L. и корней *Hedysarum theinum* Krasnob., *Hedysarum neglectum* L., по сравнению с диклофенаком натрия, что позволяет предположить наличие высокой противовоспалительной активности.

Ключевые слова: *Chamaenerion angustifolium* L., *Hedysarum alpinum* L., *Hedysarum theinum* Krasnob., *Hedysarum neglectum* L., *Eupatorium cannabinum* L., противовоспалительная активность, острый формалиновый отек.

Annotation. A study of the anti-inflammatory activity of plant extracts on a model of acute formalin limb edema showed a more pronounced decrease in the phlogogenic effect of formalin under the influence of *Chamaenerion angustifolium* L. and roots of *Hedysarum theinum* Krasnob., *Hedysarum neglectum* L., compared with sodium diclofenac, suggesting the presence of high anti-inflammatory activity.

Key words: *Chamaenerion angustifolium* L., *Hedysarum alpinum* L., *Hedysarum theinum* Krasnob., *Hedysarum neglectum* L., *Eupatorium cannabinum* L., anti-inflammatory activity, acute formalin edema.

Введение

В медицине и фармации существует широкий спектр противовоспалительных средств (нестероидные – НПВС и стероидные – ГКС), которые занимают одно из первых мест по частоте клинического использования. Это обусловлено их разносторонними фармакодинамическими эффектами, но при этом все известные НПВС и ГКС обладают рядом негативных побочных эффектов, что вызывает определенные ограничения к их использованию. Данными факторами определяется актуальность разработки новых противовоспалительных средств. Особый интерес представляют лекарственные средства, полученные из растений, биологически активные вещества которых обладают высоким противовоспалительным действиями и низкой токсичностью [14].

Одним из наиболее интересных растений является *Chamaenerion angustifolium* L. (сем. *Onagraceae*), что обусловлено широким лечебным действием его экстрактов. В народной медицине *Ch. angustifolium* L. используется как противовоспалительное, антиоксидантное, иммуномодулирующее средство и др. [2]. Фармакологические свойства *Ch. angustifolium* L. обусловлены довольно большим количеством биологически

активных веществ (БАВ): алкалоиды, дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты, антоцианы, тритерпеноиды, флавоноиды и др. [15].

Весьма перспективными лекарственными растениями в медицине и фармации также являются также растения рода *Hedysarum* (сем. *Fabaceae*) - *H. alpinum* L., *H. theinum* Krasnob. и *H. neglectum* L. . Экстракты травы *H. alpinum* L. и корней *H. theinum* Krasnob. и *H. neglectum* L. обладают выраженным психостимулирующим, иммуномодулирующим, кардиотоническим, антиоксидантным и антибактериальным действием [7, 8, 12]. Наблюдаемые лечебные свойства данных растений обусловлены наличием в них широкого ряда БАВ. В корнях *H. theinum* Krasnob. обнаружены тритерпеновые соединения, изофлавоноиды (медикарпин, ветотол, формонетин), жирные кислоты и др. [3, 9, 13]. Ряд биологически активных веществ, таких как жирные кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, обнаружен в корнях *H. neglectum* L. [4, 9, 10]. Трава *H. alpinum* L., согласно литературным данным, содержит полисахариды, флавоноиды, ксантоны, терпеноиды и др. [10, 11].

Еще одно уникальное растение, заслуживающее внимание – *Eupatorium cannabinum* L., (сем. *Asteraceae*) – широко применяется в народной медицине в качестве противопаразитарного, противовирусного, антибактериального, противовоспалительного и желчегонного средства [1]. На сегодняшний день *E. cannabinum* L. является малоизученным и содержит основные типы БАВ - алкалоиды, флавоноиды, кумарины, эфирные масла, органические кислоты и сахара [6].

Материалы и методы

В качестве объектов исследования были выбраны спиртовые экстракты травы *Ch. angustifolium* L., *E. cannabinum* L., *H. alpinum* L., корней *H. neglectum* L. и *H. theinum* Krasnob..

Биологическая активность полученного извлечения оценивалась в условиях методики «формалиновое воспаление» [5]. Исследование проводили на мышах линии Balb/C. Объекты исследования вводили 1 раз в сутки внутрижелудочно в дозе 200мг/кг массы тела животного, предварительно растворив в достаточном количестве воды очищенной. В качестве препарата сравнения использовали диклофенак натрия в дозе 10 мг/кг (препарат сравнения). Контрольная группа получала эквивалентное количество воды очищенной. Острый формалиновый отек вызывали субплантарным введением (под подошвенный апоневроз) в заднюю правую лапу мыши 0,2 мл 2 % водного раствора формалина. Выраженность отека оценивали в процентах прироста отека по формуле 1:

$$\% \text{ прироста отека} = \frac{\text{масса больной конечности} - \text{масса здоровой конечности}}{\text{масса здоровой конечности}} \times 100 \% \quad (1)$$

Противовоспалительную активность исследуемых образцов выражали в процентах угнетения отека по формуле 2:

$$\% \text{ угнетения отека} = \frac{\% \text{ прироста массы конечности (контроль)} - \% \text{ прироста массы конечности (опыт)}}{\% \text{ прироста массы конечности (контроль)}} \times 100 \% \quad (2)$$

Статистическую обработку полученных результатов проводили на

персональном компьютере с использованием пакета статистических программ фирмы «Statsoft».

Результаты и их обсуждение

Анализ влияния экстрактов травы *Ch. angustifolium* L. и корней *H. theinum* Krasnob., *H. neglectum* L. на развитие острого воспаления показала достоверное выраженное уменьшение флогогенного действия формалина, по сравнению с интактным контролем и группой, получавшей препарат сравнения, что говорит о наличии высокой противовоспалительной активности (табл. 1).

Таблица 1. - Влияние экстрактов на формирование острого формалинового отека конечности

Группа животных	Доза, мг/кг	Число животных	Средний прирост массы конечности, %	Угнетение отека, %
Интактный контроль	-	10	45,04 ± 4,45	-
Диклофенак натрия	10	10	35,04 ± 3,7*	22,2
<i>Ch. angustifolium</i>	200	10	26,0 ± 3,5*#	42,3
<i>H. alpinum</i>	200	10	30,3 ± 3,9*	32,7
<i>E. cannabinum</i>	200	10	31,5 ± 2,5*	30,1
<i>H. theinum</i>	200	10	23,6 ± 4,6*#	47,6
<i>H. neglectum</i>	200	10	25,4 ± 3,2 *#	43,6

* Достоверность по отношению к интактному контролю $P_t \leq 0,05$

Достоверность по отношению к диклофенаку натрия $P_t \leq 0,05$

Экстракты травы *E. cannabinum* L., *H. alpinum* L. показали умеренную противовоспалительную активность, сравнимую с действием диклофенака натрия. В данных группах животных отмечалось достоверное снижение развития отека по сравнению с контрольной группой животных, но не наблюдалось достоверных отклонений от группы препарата сравнения.

Выводы

Таким образом, оценка влияния исследуемых образцов на развитие острого воспаления показала более выраженное уменьшение флогогенного действия формалина под воздействием экстрактов травы *Ch. angustifolium* L. и корней *H. theinum* Krasnob., *H. neglectum* L., по сравнению с диклофенаком натрия, что говорит о наличии высокой противовоспалительной активности. Наличие умеренной противовоспалительной активности отмечено в группах животных, получавших экстракты травы *E. cannabinum* L. и *H. alpinum* L..

Литература:

1. Браилко В.А. Посконник коноплевидный - *Eupatorium cannabinum* L. // В книге: Растения Крыма: Прелестные соседи Сер. «Природная кладовая Крыма». Симферополь, 2016. С. 69-71.

2. Бушуева Г.Р., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В., Скальный А.В. *Chamaenerion angustifolium* – это перспективный источник биологически активных соединений // Микроэлементы в медицине, - 2016. - Том 2 / - С.15-23.

3. Кузнецов П.В., Сухих А.С., Федорова Ю.С. К проблеме стандартизации качества некоторых фитопрепаратов из различных видов копеечника. // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2009. № 11. С. 185-189.

4. Кузнецов П.В., Федорова Ю.С. Полимерные адсорбенты аффинного типа в исследовании физиологически активных веществ. XXVII. К феномену хроматографического разделения фитопрепаратов копеечника забытого на сефадексе LH-20 и его химически модифицированном аналоге // Ползуновский вестник. 2009. № 3. С. 338-339.

5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ // Под общей редакцией чл.-корр. РАМН проф. Р. У. Хабриева. -2-изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2005. - 832 с.

6. Федорова Ю.С., Баркин И.М. Исследование водно-спиртового извлечения травы *Eupatorium cannabinum* L. методом газожидкостной хроматографии с масс-селективной детекцией. // Вестник науки и образования. 2019. № 7-1 (61). С. 100-103.

7. Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Герасимова Р.Н. О сравнительной оценке микробиологической активности фитопрепаратов из некоторых видов растений рода *Hedysarum* (сем. Fabaceae). // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2009. С. 57.

8. Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С., Карелина О.А., Герасимова Р.Н. Сравнительная оценка антибактериальной активности фитопрепаратов из некоторых видов растений рода *Hedysarum* (сем. Fabaceae). // Фундаментальные исследования. 2011. № 3. С. 210-214.

9. Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С., Минаев К.М. К феномену сравнительного изучения методом ВЭЖХ некоторых типов биологически активных веществ в фитопрепаратах копеечников *H. neglectum*, *H. theipum*, *H. alpinum* // Ползуновский вестник. 2010. № 3. С. 215-217.

10. Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С. Особенности хроматографирования фракций фитопрепарата из копеечника забытого на полисахаридном адсорбенте сефароза CL-4B // Медицина в Кузбассе. -2009. - Спецвып. № 7. -С. 72-73.

11. Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С. Сравнительный анализ методом газожидкостной масс-спектрометрии летучих компонентов фитопрепаратов из трех видов копеечника (*H. neglectum*, *H. theipum*, *H. alpinum*)//Ползуновский вестник. -2010. -№ 3. -С. 213.

12. Федорова Ю.С., Суслов Н.И., Шапошников К.В., Кульпин П.В. Изучение нейрпсихофармакологических эффектов экстракта *Hedysarum alpinum* L. // Национальное здоровье. 2019. № 3. С. 66-74.

13. Федорова Ю.С., Сухих А.С., Суслов Н.И., Захарова Ю.В., Соболева О.М. Хроматография экстрактов растений рода копеечник на модифицированных сорбентах *sepharose* CL // Фундаментальная и клиническая медицина. 2019. Т. 4. № 3. С. 61-67.

14. Филонова М.В., Федорова Ю.С., Береговых Г.В., Чурин А.А. Фармакологическая активность фурукумаринов, выделенных из клеточной культуры болиголовы пятнистого (*Conium maculatum* L.). // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2018. Т. 81. № 5. С. 257.

15. Kaskoniene V., Stankevičius M., Drevinskas T. et al. Evaluation of phytochemical composition of fresh and dried raw material of introduced *Chamaenerion angustifolium* L. using chromatographic, spectrophotometric and chemometric techniques. // *Phytochemistry*. 2015. 115:184-193 p.

References:

1. Brailko V.A. *Cannabis* sapling - *Eupatorium cannabinum* L. // In the book: *Plants of the Crimea: Adorable neighbors Ser. "Natural pantry of the Crimea."* Simferopol, 2016.S. 69-71.

2. Bushueva G.R., Syroeshkin A.V., Maksimova T.V., Skalny A.V. *Chamaenerion angustifolium* is a promising source of biologically active compounds // *Trace Elements in Medicine*, - 2016. - Volume 2 / - P.15-23.

3. Kuznetsov P.V., Sukhikh A.S., Fedorova Yu.S. To the problem of standardizing the quality of some herbal preparations from various species of *Hedysarum*. // *Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences. West Siberian branch*. 2009. No. 11. S. 185-189.

4. Kuznetsov P.V., Fedorova Yu.S. Affinity-type polymer adsorbents in the study of physiologically active substances. XXVII. To the phenomenon of chromatographic separation of herbal remedies of *Hedysarum neglectum* at *Sephadex LH-20* and its chemically modified analogue // *Polzunovsky Bulletin*. 2009. No. 3. S. 338-339.

5. *Guidance on the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances* // Under the general editorship of Corr. RAMS prof. R.U. Khabrieva. -2-ed., Revised. and add. - M.: Medicine, 2005. -- 832 p.

6. Fedorova Yu.S., Barkin I.M. The study of water-alcohol extraction of grass *Eupatorium cannabinum* L. by gas-liquid chromatography with mass-selective detection. // *Bulletin of science and education*. 2019.No 7-1 (61). S. 100-103.

7. Fedorova Yu.S., Kuznetsov P.V., Gerasimova R.N. A comparative assessment of the microbiological activity of phytopreparations from some species of plants of the genus *Hedysarum* (family *Fabaceae*). // *Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences. West Siberian branch*. 2009.S. 57.

8. Fedorova Yu.S., Kuznetsov P.V., Sukhikh A.S., Karelina O.A., Gerasimova R.N. Comparative evaluation of the antibacterial activity of phytopreparations from some species of plants of the genus *Hedysarum* (family *Fabaceae*). // *Basic research*. 2011. No 3. S. 210-214.

9. Fedorova Yu.S., Kuznetsov P.V., Sukhikh A.S., Minaev K.M. On the phenomenon of comparative study by HPLC of certain types of biologically active substances in the phytopreparations *Hedysarum H. neglectum*, *H. theinum*, *H. alpinum* // *Polzunovsky Bulletin*. 2010. No. 3. S. 215-217.

10. Fedorova Yu.S., Kuznetsov P.V., Sukhikh A.S. Features of chromatography of fractions of a phytopreparation from *Hedysarum* sugars sepharose CL-4B

forgotten on a polysaccharide adsorbent // Medicine in Kuzbass. -2009. -Special issue. No. 7. -C. 72-73.

11. Fedorova Yu.S., Kuznetsov P.V., Sukhikh A.S. *Comparative analysis by gas-liquid mass spectrometry of volatile components of phytopreparations from three species of Hedysarum (H. neglectum, H. theinum, H. alpinum) // Polzunovsky Bulletin. 2010. -№ 3. -C. 213.*

12. Fedorova Yu.S., Suslov N.I., Shaposhnikov K.V., Kulpin P.V. *The study of the neuropsychopharmacological effects of the extract of Hedysarum alpinum L. // National Health. 2019.No 3.P. 66-74.*

13. Fedorova Yu.S., Sukhikh A.S., Suslov N.I., Zakharova Yu.V., Soboleva O.M. *Chromatography of extracts of plants of the genus Hedysarum on modified sepharose CL sorbents // Fundamental and Clinical Medicine. 2019.Vol. 4. No. 3. P. 61-67.*

14. Filonova M.V., Fedorova Yu.S., Beregovyh G.V., Churin A.A. *Pharmacological activity of furocoumarins isolated from the cell culture of the hemlock spotted (Conium maculatum L.). // Experimental and clinical pharmacology. 2018.V. 81. No. S. S. 257.*

15. Kaskoniene V., Stankevičius M., Drevinskas T. *et al. Evaluation of phytochemical composition of fresh and dried raw material of introduced Chamerion angustifolium L. using chromatographic, spectrophotometric and chemometric techniques. // Phytochemistry. 2015.115: 184-193 p.*