

ПРИРОДНЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ СТЕРОИДНЫХ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ РАСТЕНИЙ РОДА МИНУАРЦИЯ (*MINUARTIA* LOEFL. EX L.) СЕМЕЙСТВА ГВОЗДИЧНЫХ (*CARYOPHYLLACEAE* JUSS.)

С.В. Дармограй

к.фарм.н., доцент, кафедра фармакогнозии с курсом ботаники, Рязанский государственный медицинский университет
E-mail: pharmacognosia_rzgm@mail.ru

А.С. Филиппова

соискатель, кафедра фармакогнозии с курсом ботаники, Рязанский государственный медицинский университет

Н.С. Ерофеева

ст. преподаватель, кафедра фармакогнозии с курсом ботаники, Рязанский государственный медицинский университет
E-mail: natalia_erofeeva_ryazan@mail.ru

Т.В. Акимова

ст. лаборант, кафедра фармакогнозии с курсом ботаники, Рязанский государственный медицинский университет

В.Н. Дармограй

д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники, Рязанский государственный медицинский университет

Методом ВЭЖХ исследованы стероидные соединения и полифенолы в растениях рода минуарция (*Minuartia* Loefl. ex L.) семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.). В результате исследования обнаружены экдистерон, полиподин В, вицинин и др.

Ключевые слова: ВЭЖХ, *Minuartia*, экдистерон, полиподин В, вицинин.

Для цитирования: Дармограй С.В., Филиппова А.С., Ерофеева Н.С., Акимова Т.В., Дармограй В.Н. Природные продуценты стероидных и полифенольных соединений из растений рода минуарция (*Minuartia* Loefl. ex L.) семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.). Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018; 21(10): 54–57. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-10-10>

Экдистероиды – гормоны линьки и метаморфоза насекомых и других членистоногих, которые сами не способны синтезировать эти вещества из алифатических структур, но могут получать их из растений. Фитоэкдистероиды проявляют широкий спектр биологических эффектов, многие из которых уникальны, являясь при этом совершенно не токсичными [1]. Эта особенность их в сочетании со способностью влиять на множество патологий человека и других теплокровных млекопитающих, не являясь при этом гормонами для них, делает данные соединения социально значимыми и актуальными для внедрения их медицинскую практику [2–4]. Поскольку насекомые содержат экдистероиды в ничтожно малых количествах (< 0,000001%) по сравнению с растениями [5], изыскание в медицине новых природных источников биологически активных веществ (БАВ) является задачей государственной важности, как и для специалистов систематиков в их работе.

Цель работы – исследование стероидных и полифенольных соединений в некоторых

растениях рода минуарция (*Minuartia* Loefl. ex L.) семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для исследования использовали гербарный материал кафедры фармакогнозии с курсом ботаники ФГБОУ ВО РязГМУ МЗ РФ, а также полученный из многих гербариев стран СССР и СНГ. Идентификация образцов гербария была проведена профессорами А.И. Шретером, В.Б. Куваевым, И.А. Губановым, М.Г. Пименовым и др. Изучение стероидного и полифенольного состава растений проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе фирмы GILSTON, модель 305, (Франция); инжектор ручной, модель RHEODYNE 7125 (США) с последующей компьютерной обработкой результатов исследования с помощью программы Мультихром для «Windows».

Для исследования стероидных соединений и вицинина в качестве неподвижной фазы использовали металлическую колонку KROMASIL C18 4,6×250 мм, размер частиц – 5 микрон.

Для исследования полифенольных соединений в качестве неподвижной фазы использовали металлическую колонку Waters Spherisorb ODS2 4,6×150 мм, размер частиц – 5 микрон. Для исследования стероидных и полифенольных соединений в качестве подвижной фазы применяли ацетонитрил : вода : кислота фосфорная (200:800:0,5). Анализ проводили при комнатной температуре.

Скорость подачи элюента – 0,5 мл/мин. Продолжительность анализа – 60 мин. Детектирование проводили с помощью УФ-детектора GILSTON UV/VIS модель 151, при длине волны 245 нм.

Сырьё измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм по (ГОСТ 214-83) [6]. Масса навески сырья приведена в таблице.

Таблица. Результаты определения наличия экидистерона, полиподина В и виценина методом ВЭЖХ

Наименование образца	Навеска, г	Объём извлечения А (50%-ный спирт этиловый), мл	Наличие в растении		
			Экидистерон	Полиподин В	Виценин
<i>Minuartia rubella</i> (Wahl.) Hiern	0,8234	25	+	+	+
<i>Minuartia elegans</i> (Cham. et Schlecht.) Schischk.	0,3250	25	+	+	+
<i>Minuartia macrocarpa</i> (Pursh) Ostenf.	0,7736	25	+	+	+
<i>Minuartia biflora</i> (L.) Schinz. et Tell.	0,7296	25	+	–	+
<i>Minuartia leiosperma</i> Klok.	0,8099	25	+	+	+
<i>Minuartia setacea</i> (Thuill) Hayek	0,4867	25	+	+	+
<i>Minuartia taurica</i> (Stev) Asch	0,3156	25	+	+	+
<i>Minuartia imbricata</i> (M. Bieb.) Woronow	0,3445	25	+	–	+

Сырьё помещали в колбу вместимостью 100 мл, прибавляли по 20 мл спирта этилового 50%-ного, присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 1 ч с момента закипания спиртоводной смеси в колбе. После охлаждения смесь пропускали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили спиртом этиловым 50%-ным до метки (исследуемый раствор А).

Параллельно готовили серию 0,025%-ных растворов сравнения в 50%-ном спирте этиловом: экидистерона, виценина, полиподина В, а также серию 0,05%-ных растворов сравнения в 50%-ном спирте этиловом: рутина, лютеолина, лютеолин-7-глюкозида, кумарина, геспередина, галловой кислоты, кофейной кислоты, хлорогеновой кислоты, неохлорогеновой кислоты, цикориевой кислоты, феруловой кислоты, эпикатехина, катехина.

По 20 мкл исследуемых растворов и растворов сравнения вводили в хроматограф и хроматографировали в приведенных выше условиях с последующей обработкой полученных числовых данных методом нормировки отклика.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований приведены в таблице и на рис. 1–4. Удалось установить наличие фитоэкидистероидов, флавоноида виценина, а также других полифенолов в каждом изученном образце растений.

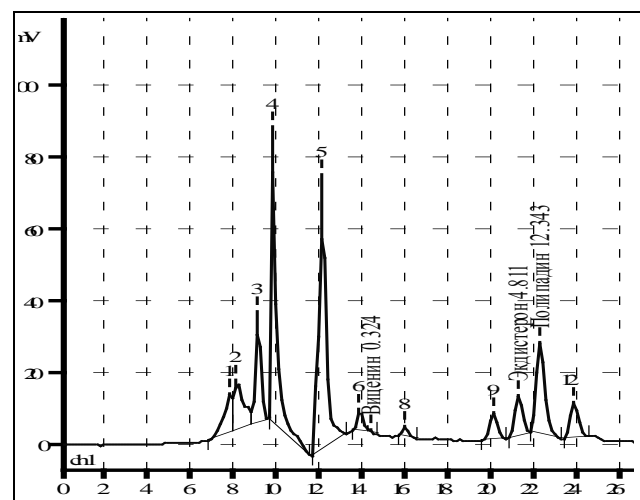


Рис. 1. Хроматограмма ВЭЖХ водно-спиртового извлечения *Minuartia elegans* (Cham. Et Schlecht.) Schischk

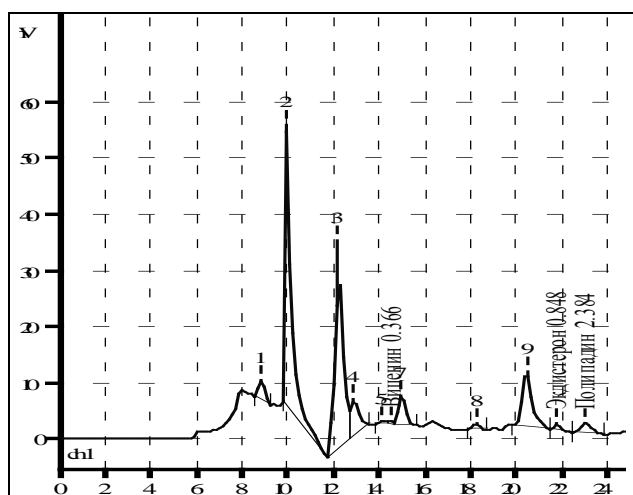


Рис. 2. Хроматограмма ВЭЖХ водно-спиртового извлечения *Minuartia macrocarpa* (Pursh) Ostenf

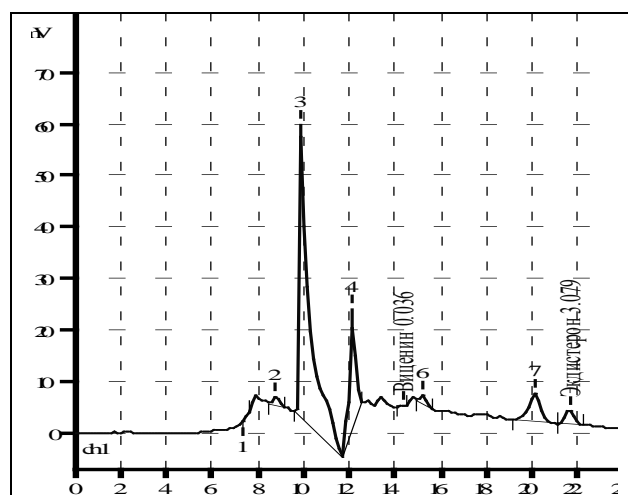


Рис. 3. Хроматограмма ВЭЖХ водно-спиртового извлечения *Minuartia imbricata* (M. Bieb.) Woronow

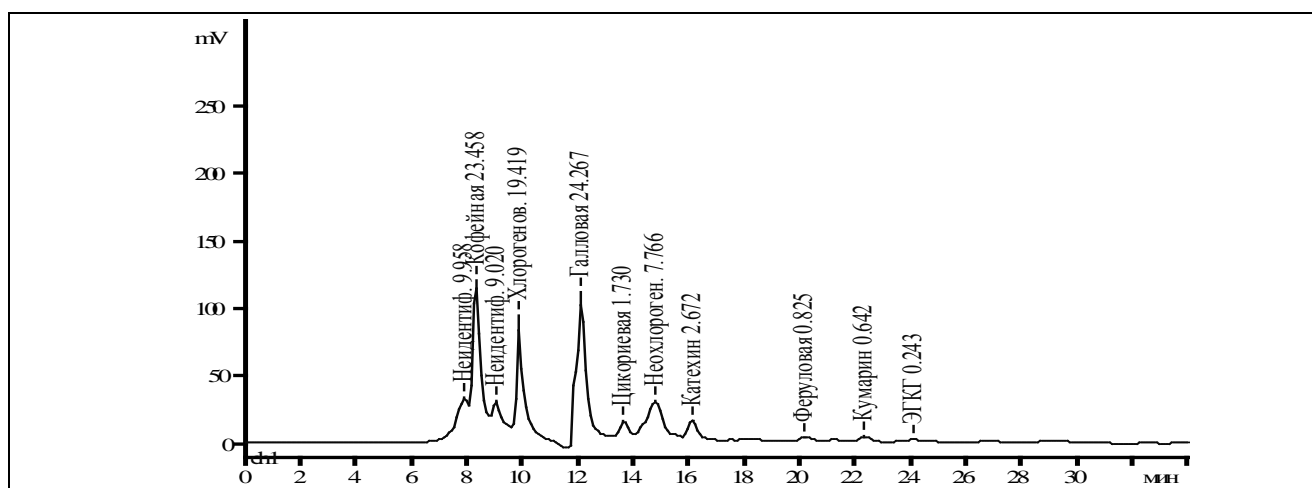


Рис. 4. Хроматограмма ВЭЖХ водно-спиртового извлечения *Minuartia imbricata* (M. Bieb.) Woronow

Максимальная высота и площадь пика полипоидина В на хроматограмме была зафиксирована у *M. elegans* (Cham. et Schlecht.) Schischk. и *M. setacea* (Thuill) Hayek, что говорит о высокой концентрации данного соединения в растениях. По результатам скрининга ВЭЖХ *M. elegans* (Cham. et Schlecht.) Schischk. также являлась максимальным продуцентом экдистерона. Относительное содержание виценина было максимальным у *M. leiosperma* Klok. и *M. biflora* (L.) Schinz. et Tell. При этом стоит отметить, что в видах *M. biflora* (L.) Schinz. et Tell. и *M. imbricata* (M. Bieb.) Woronow полипоидин В не был выявлен, при одновременном наличии в них как экдистерона, так и виценина. В остальных видах изучаемых растений фитоэкдистероиды и виценин были обнаружены в небольших количествах.

Таким образом, проведенный скрининг ВЭЖХ является лишь начальным этапом исследования динамики накопления и концентрации фитоэкдистероидов и полифенолов в растениях рода *Minuartia* Loefl. ex L., требуется более детальное изучение данного вопроса с применением более чувствительных и специфичных методов.

ВЫВОДЫ

1. Впервые методом ВЭЖХ скрининга установлено наличие экдистерона, полипоидина В, виценина в следующих растениях рода минуарция: *M. rubella* (Wahl.) Hiern, *M. elegans* (Cham. et Schlecht.) Schischk., *M. macrocarpa* (Pursh) Ostenf., *M. leiosperma* Klok., *M. setacea* (Thuill) Hayek, *M. taurica* (Stev) Asc.

2. Впервые в растениях *M. biflora* (L.) Schinz. et Tell. и *M. imbricata* (M. Bieb.) Woronow были обнаружены фитоэкдистероид экдистерон и флавоноид полифенольной структуры виченин.
3. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о необходимости и перспективности дальнейшего изучения качественного и количественного состава растений изучаемого рода *Minuartia* Loeffl. ex L. семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.) для последующего применения данных растений в качестве продуцентов БАВ.

пользования в медицинской практике: Автореф. дисс. ... докт. фарм. наук. Рязань: РязГМУ им. Акад. И.П. Павлова. 1996. 92 с.

2. Satyamitra M, Mantena S, Nair CKK, Chandna S, Dwarakanath BS, et al. The Antioxidant Flavonoids, Orientin and Vicenin Enhance Repair of Radiation-Induced Damage // SAJ Pharma Pharmacol. 2014. № 1. P. 105. doi: 10.18875/2375-2262.1.105.
3. Lee W., Yoon E.K., Kim K.M., Park D.H., Bae J.S. Antiseptic effect of vicenin-2 and scolymoside from *Cyclopia subternata* (honeybush) in response to HMGB1 as a late sepsis mediator *in vitro* and *in vivo* // Can. J. Physiol. Pharmacol. 2015. V. 93. № 8. P. 709–920. doi: 10.1139/cjpp-2015-0021.
4. Novozhilova E, Rybin V, Gorovoy P, Gavrilenko I, Doudkin R. Phytoecdysteroids of the East Asian *Caryophyllaceae* // Pharmacognosy Magazine. 2015. № 11 (Suppl. 1). P. S225–S230. doi:10.4103/0973-1296.157746.
5. Lafont R., Harmatha J., Marion -Poll F., Dinan L., Wilson I.D. The Ecdysone Handbook. 3-rd edition. On-line. <http://ecdybase.org>.
6. ГОСТ 214-83 Полотна решетные. Технические условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дармограй В.Н. Фармакогностическое изучение некоторых видов семейства гвоздичных и перспективы их ис-

Поступила 13 августа 2018 г.

NATURAL PRODUCERS OF STEROID AND POLYPHENOL COMPOUNDS FROM PLANTS OF MINODES (*MINUARTIA* LOEFL. EX L.) FAMILIES OF NAILS (*CARYOPHYLLACEAE* JUSS.)

© Authors, 2018

S.V. Darmogray

Ph.D. (Pharm.), Associate Professor, Department of Pharmacognosy with Botany Course, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University
E-mail: pharmacognosia_rzgm@mail.ru

A.S. Filippova

Worker, Department of Pharmacognosy with Botany Course, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University

N.S. Yerofeyeva

Senior Lecturer, Department of Pharmacognosy with Botany Course, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University
E-mail: natalia_erofeeva_ryazan@mail.ru

T.V. Akimova

Senior Laboratory Assistant, Department of Pharmacognosy with Botany Course, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University

V.N. Darmogray

Ph.D. (Pharm.), Professor, Department of Pharmacognosy with Botany Course, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University

The article presents the results of screening analysis by high performance liquid chromatography (HPLC) followed by detection in the ultraviolet (UV) spectrum at a wavelength of 245 nm in the species of the genus *Minuartia* Loeffl. ex L. of the *Caryophyllaceae* Juss. In the studied species (*M. rubella* (Wahl.) Hiern, *M. elegans* (Cham. et Schlecht.) Schischk., *M. macrocarpa* (Pursh) Ostenf. *M. biflora* (L.) Schinz. et Tell., *M. leiosperma* Klok., *M. setacea* (Thuill) Hayek, *M. taurica* (Stev) Asch, *M. imbricata* (M. Bieb.) Woronow), steroid compounds, in particular ecdysterone and polypodine B, flavonoid vicenin, as well as other polyphenols of interest for medicine and pharmacy were found. This study allows us to conclude that it is necessary and promising to further study the qualitative and quantitative composition of plants of the studied genus for the subsequent use of its as producers of biologically active substances.

Key words: *Minuartia*, HPLC, phytoecdysteroids, polyphenols, chemotaxonomy.

For citation: Darmogray S.V., Filippova A.S., Yerofeyeva N.S., Akimova T.V., Darmogray V.N. Natural producers of steroid and polyphenol compounds from plants of minodes (*Minuartia* Loeffl. ex L.) families of nails (*Caryophyllaceae* Juss.). Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018; 21(10):54–57. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-10-10>

REFERENCES

1. Darmograj V.N. Farmakognosticheskoe izuchenie nekotorykh vidov semejstva gvozdichnykh i perspektivy ih ispol'zovaniya v medicinskoj praktike: Avtoref. diss. ... dokt. farm. nauk. Rязань: RязGMU im. Akad. I.P. Pavlova. 1996. 92 s.
2. Satyamitra M, Mantena S, Nair CKK, Chandna S, Dwarakanath BS, et al. The Antioxidant Flavonoids, Orientin and Vicenin Enhance Repair of Radiation-Induced Damage // SAJ Pharma Pharmacol. 2014. № 1. P. 105. doi: 10.18875/2375-2262.1.105.
3. Lee W., Yoon E.K., Kim K.M., Park D.H., Bae J.S. Antiseptic effect of vicenin-2 and scolymoside from *Cyclopia subternata* (honeybush) in response to HMGB1 as a late sepsis mediator *in vitro* and *in vivo* // Can. J. Physiol. Pharmacol. 2015. V. 93. № 8. P. 709–920. doi: 10.1139/cjpp-2015-0021.
4. Novozhilova E, Rybin V, Gorovoy P, Gavrilenko I, Doudkin R. Phytoecdysteroids of the East Asian *Caryophyllaceae* // Pharmacognosy Magazine. 2015. № 11 (Suppl. 1). P. S225–S230. doi:10.4103/0973-1296.157746.
5. Lafont R., Harmatha J., Marion -Poll F., Dinan L., Wilson I.D. The Ecdysone Handbook. 3-rd edition. On-line. <http://ecdybase.org>.
6. ГОСТ 214-83 Полотна решетные. Технические условия.