

УДК 54.05: 615.322

**ХЕМОТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ  
РОДА ЯСКОЛКИ (CERASTIUM L.) СЕМЕЙСТВА  
ГВОЗДИЧНЫЕ (CARYOPHYLLACEAE JUSS.)****Дармограй С.В., Ерофеева Н.С., Филиппова А.С., Дармограй В.Н.**ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»  
Минздрава России, Рязань, e-mail: pharmacognosia\_rzgm@mail.ru

Изучали растения рода ясколки флоры СНГ, полученные из гербариев этого региона, а также заготовленные в Рязанской области. В настоящем сообщении приводятся результаты исследования некоторых экидистероидных соединений, содержащихся в указанном таксоне, а именно: экидистерона и полиподина В, а также флавоноида виценина, методом хроматографии в тонком слое (ТСХ) на пластинках «Silufol UV 240». Экидистероиды разделяли в системах растворителей хлороформ: спирт этиловый (2:1), (4:1). Для виценина использовалась система бутанол : уксусная кислота : вода (БУВ) 4:1:2 соответственно, в качестве проявителя использовался спиртовой раствор циркониила нитрата основного 1%. Детектирование экидистероидов на хроматограммах проводили с помощью ванилинсерной кислоты, при действии которой экидистероиды приобретают буро-зеленоватый оттенок при дневном свете, а в УФ-свете – голубоватую флуоресценцию с различными оттенками в зависимости от структуры экидистероидов, виценин на свету приобретает желто-коричневое окрашивание, при проявлении раствором циркониила нитрата в УФ-лучах светится желто-оранжевым цветом. В результате установлено наличие в исследуемых видах небольших количеств экидистероидов и виценина в более высоких концентрациях.

**Ключевые слова:** ясколка, *Cerastium* sp., полиподин В, экидистерон, виценин, хемотаксономия, ТСХ**CHEMOTAXONOMICAL STUDY OF THE CERASTIUM GENUS SOME PLANTS  
OF THE CARYOPHYLLACEAE FAMILY****<sup>1</sup>Darmogray S.V., <sup>1</sup>Erofeeva N.S., <sup>1</sup>Filippova A.S., <sup>1</sup>Darmogray V.N.**

I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, e-mail: pharmacognosia\_rzgm@mail.ru

In the article was studied qualitative composition of the some plants of the family Caryophyllaceae (Juss.) the *Cerastium* genus, using thin layer chromatography (TLC) for the presence of flavonoid compound vicenin and phytoecdysteroids polypodine B and ecdysterone. Used 'Silufol UV 240', for ecdysteroids used systems chloroform: ethyl alcohol (2: 1) (4: 1), for vicenin used system butanol: acetic acid: water (4:1:2). Detection of vicenin carried out alcoholic solution of zirconyl nitrate 1%, phytoecdysteroids were detected vanillin sulfuric acid. In this species found small amounts of steroid compounds, and higher concentrations polyphenolic substance vicenin. The presence of substances and results of TLC of polypodine B, ecdysterone and vicenin can helps to accurate chemotaxonomical determination of this species.

**Keywords:** *Cerastium* sp., polypodine B, ecdysterone, vicenin, chemotaxonomy, TLC

Фитоэкидистероиды – гормоны линьки насекомых – являются перспективным классом биологически активных веществ (БАВ). Многие исследования подтвердили широкий спектр фармакологической активности данных веществ [1, 3, 5, 7]. При этом наличие стероидных соединений в растении является важным хемотаксономическим признаком семейства гвоздичные (*Caryophyllaceae* Juss.). Род ясколка (*Cerastium* L.), относящийся к подсемейству алсиновые (*Alsinoideae*), на сегодняшний день некоторыми исследователями причислен к родам, не содержащим в своем составе экидистероидов [3, 8]. Однако первое упоминание данного рода в числе экидистероидсодержащих представителей семейства гвоздичные было еще в 1996 г. [2]. В 2014 г. нами было установлено, что в траве ясколки полевой (*C. arvense* L.) содержится фитоэк-

дистероид экистен (экидистерон). В качестве примера приводим результаты анализа высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) (рис. 1, табл. 1). Также, методами ВЭЖХ и радиоиммунного анализа (РИА) небольшое содержание экидистероидов было недавно обнаружено в листьях ясколки костенцовой (*C. holosteoides*) [9].

Помимо фитоэкидистероидов для гвоздичных достаточно характерно наличие флавоноида виценина, представляющего собой 6,8-с-β-D-диглюкопиранозид апигенина и антоцианов [4].

**Цель работы** – провести анализ гербарных образцов ясколки (*Cerastium* L.) методом ТСХ на наличие фитоэкидистероидов и полифенольного соединения виценина, используя в качестве образцов-свидетелей спиртовые растворы виценина, полиподина В и экидистерона.

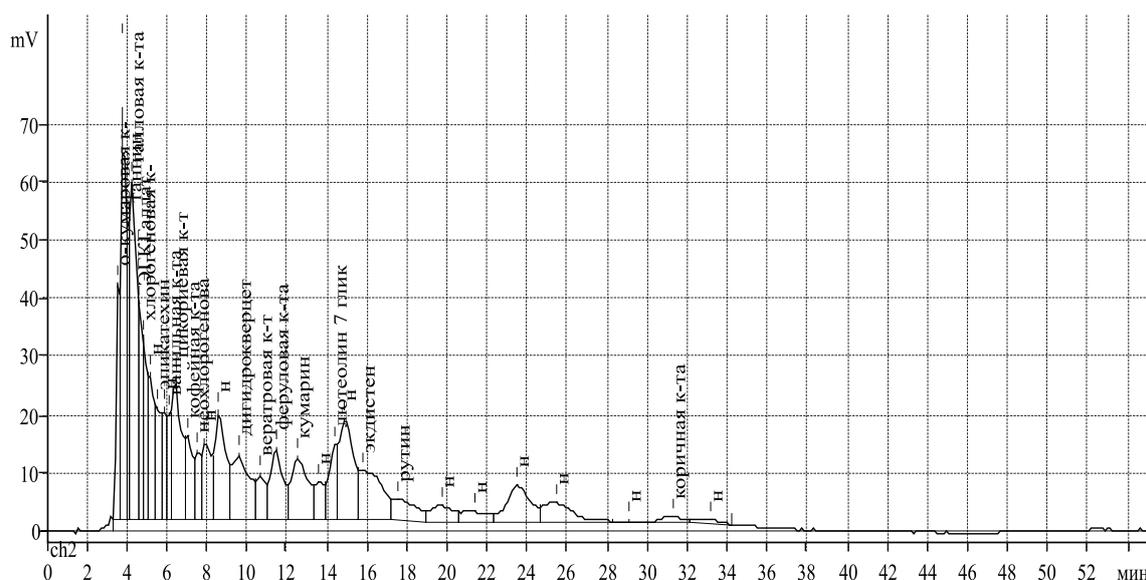


Рис. 1. Хроматограмма ВЭЖХ водно-спиртового извлечения ясכולки полевой (*S. arvensis L.*), детектирование при длине волны 254 нм

Таблица 1

Данные, полученные хроматограммой ВЭЖХ водно-спиртового извлечения ясכולки полевой (детектирование при длине волны 254 нм)

№ п/п	Время, мин	Высота, mV	Площадь, mV·с	ФО	Концентрация, %	Название
1	3,499	40,22	491,52	1,000	3,43	о-кумаровая кислота
2	3,785	70,46	1129,05	1,000	7,89	аскорбиновая кислота
3	4,04	51,55	395,79	1,000	2,76	таннин
4	4,191	58,22	1372,24	1,000	9,59	галловая кислота
5	4,587	36,75	417,41	1,000	2,92	ЭГКГаллат
6	4,753	31,00	438,34	1,000	3,06	хлорогеновая кислота
7	5,064	25,11	518,42	1,000	3,62	неизвестно
8	5,508	19,04	350,81	1,000	2,45	эпикатехин
9	5,796	18,94	336,87	1,000	2,35	неизвестно
10	6,044	18,00	166,33	1,000	1,16	ванильная кислота
11	6,357	24,40	806,20	1,000	5,63	цикориевая кислота
12	6,971	14,31	389,78	1,000	2,72	кофейная кислота
13	7,493	11,84	208,75	1,000	1,46	неохлорогеновая кислота
14	7,865	13,46	429,20	1,000	3,00	неизвестно
15	8,559	18,52	738,85	1,000	5,16	неизвестно
16	9,562	11,03	644,28	1,000	4,50	дигидрокверцетин
17	10,66	7,76	281,51	1,000	1,97	вератровая кислота
18	11,39	12,07	526,04	1,000	3,67	феруловая кислота
19	12,44	10,56	632,23	1,000	4,42	кумарин
20	13,56	6,62	208,67	1,000	1,46	неизвестно
21	14,35	13,26	407,00	1,000	2,84	лютеолин-7-гликозид
22	14,87	17,50	829,94	1,000	5,80	неизвестно
23	15,7	8,74	730,86	1,000	5,11	экдистен
24	17,46	3,90	312,60	1,000	2,18	рутин
25	19,71	2,81	221,96	1,000	1,55	неизвестно
26	21,33	1,77	184,94	1,000	1,29	неизвестно
27	23,47	6,39	543,42	1,000	3,80	неизвестно
28	25,4	3,51	391,94	1,000	2,74	неизвестно
29	29,05	0,44	27,27	1,000	0,19	неизвестно
30	31,21	1,14	111,84	1,000	0,78	коричная кислота
31	33,16	0,76	71,97	1,000	0,50	неизвестно
31	55,27	560,07	14316,04	0,020	100,00	

Подроды и секции рода ясכולки (*Cerastium* L.)

Подрод 1 <i>Cerastium</i>	
Секция 1 <i>Caespitosa</i> (Pax et K. Hoffm.)	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.
	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.
	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.
Секция 2 <i>Cerastium</i> (Pax et K. Hoffm.)	<i>Cerastium alpinum</i> L.
	<i>Cerastium arvense</i> L.
	<i>Cerastium biebersteinii</i> DC.
Секция 3 <i>Fugatia</i> (Pax et K. Hoffm.)	<i>Cerastium glomeratum</i> Thull.
	<i>Cerastium glutinosum</i> Fr.
Подрод 2 <i>Schizodon</i> Fenzl	
Секция 4 <i>Schizodon</i> (Fenzl.)	<i>Cerastium dichotomium</i> L.
Секция 5 <i>Strephodon</i> (Ser.)	<i>Cerastium maximum</i> L.
	<i>Cerastium pauciflorum</i> Steven ex Ser.
	<i>Cerastium dahuricum</i> Fisch.
	<i>Cerastium perfoliatum</i> L.

**Материалы и методы исследования**

Некоторые виды (*C. arvense*, *C. caespitosum*) заготавливались на территории Рязанской области, остальные были получены из гербариев. Исследуемые растения были поделены на секции [6] (табл. 2).

Для проведения ТСХ-анализа на фитоэрдистероиды использовали пластинки «Silufol UV 240», в качестве системы применяли раствор хлороформ: спирт этиловый 4:1, 2:1. В качестве свидетелей использовали спиртовые растворы полиподина и эрдистерона. Детектирование эрдистероидов на хроматограммах проводили с помощью ванилинсерной кислоты. Исследование на виценин проводилось методом ТСХ на пластинках «Silufol UV 240», в качестве системы использовали бутанол: уксусная кислота: вода (БУВ) 4:1:2 соответственно. В качестве проявителя использовался спиртовой раствор циркониила нитрата основного 1%.

Для получения извлечения около 0,2–0,5 г образцов растений помещали в пробирки и настаивали, используя в качестве растворителя спирт этиловый 40% в течение 21 дня. После этого спиртовые извлечения с помощью микрокапилляров наносили на пластинки. Растворы свидетелей наносились таким же образом. После высушивания пластинки в течение 10 мин ее помещали в насыщенную парами системы камеру и ждали, пока фронт растворителя пройдет до конца пластинки, после чего пластинку высушивали в течение 20 мин. Высушенную пластинку просматривали сначала при дневном свете, затем обрабатывали ванилинсерной кислотой, при этом при дневном свете эрдистероиды обнаруживались в виде зеленовато-бурых пятен различной интенсивности. После обработки парами аммиака в ультрафиолетовых лучах (УФ-лучах) при длине волны 240 нм эрдистероиды приобретали голубой цвет с зеленоватым оттенком, а полиподин В флуоресцировал голубым цветом с лиловым оттенком.

При исследовании на виценин пластинку обрабатывали спиртовым раствором циркониила нитрата основного 1%, после чего на хроматограмме при дневном освещении были отчетливо видны пятна от желтого до коричнево-бурого цвета в зависимости от концентрации его в извлечении, а в УФ-лучах пятна приобретали яркое оранжево-желтое окрашивание.

Таким образом, нами были получены несколько хроматограмм, в которых спиртовые экстракты растений были разделены по секциям (рис. 2, 3).

**Результаты исследования и их обсуждение**

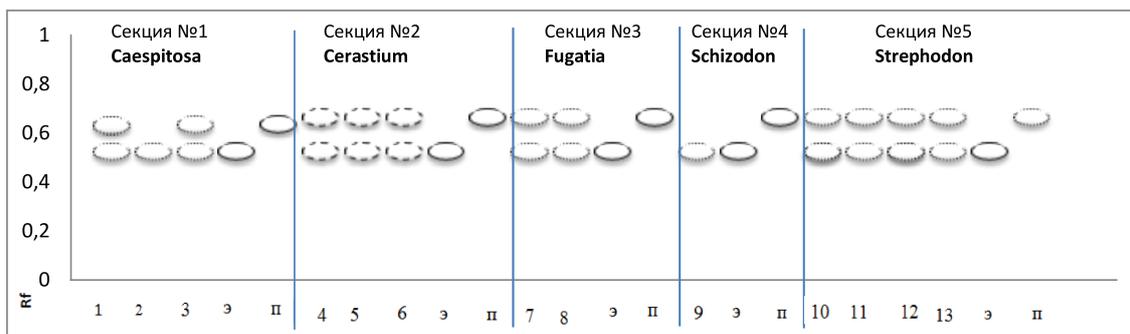
На полученных хроматограммах (рис. 2, 3) можно обнаружить небольшие количества эрдистероидов, по цвету пятен схожих с пятнами свидетелей. Так как в вытяжке из растения могут содержаться вещества, маскирующие цвет эрдистероидов, после детектирования ванилинсерной кислотой мы обрабатывали пластинку парами аммиака, в которых пятна эрдистероидов немного изменяли цвет. Таким образом, мы добились снижения влияния маскирующих агентов. На хроматограммах можно было различить голубоватые пятна, характерные для эрдистерона, и лиловато-бурые пятна полиподина.

Наиболее четко пятна эрдистероидов на хроматограммах прослеживались в секциях *Caespitosa* (Pax et K. Hoffm.), *Cerastium* (Pax et K. Hoffm.), *Strephodon* (Ser.), при этом в секции № 2 количество эрдистероидов по результатам эксперимента было самым высоким (визуальная оценка).

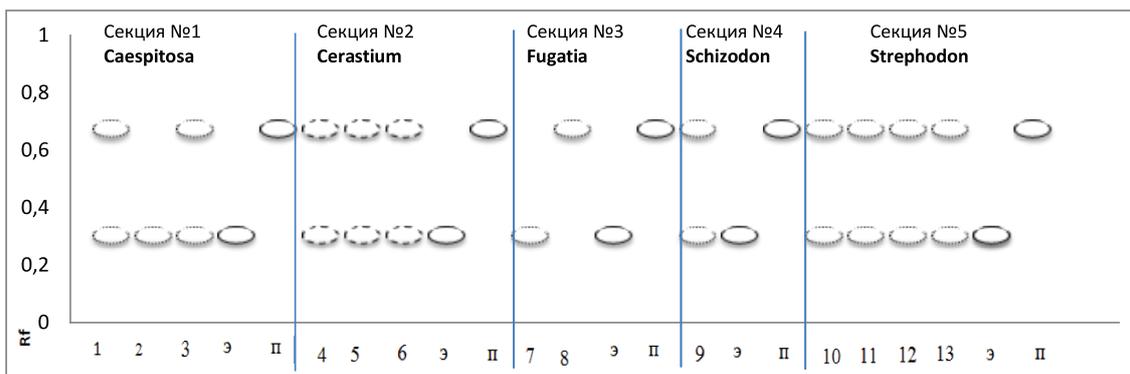
Результаты ТСХ исследования на виценин показали более явные результаты, где на хроматограммах всех секций были отчетливо видны пятна виценина. При этом наиболее яркие пятна имели извлечения растений секции № 2 *Cerastium* (Pax et K. Hoffm.), однако принадлежащий к ней вид *C. alpinum* в сравнении с остальными содержал небольшие количества виценина. Секция № 3 *Fugatia* (Pax et K. Hoffm.) также содержит растения, в которых виценина

достаточно много, при этом *C. glomeratum* содержит большее количество вещества, чем *C. glutinosum*. В остальных секциях № 1 *Caespitosa*, № 4 *Schizodon* было обнаружено небольшое количество виценина в сравнении с остальными секциями, при этом наименее видимые пятна прослеживались в секции № 1. Секция № 5 содержит

виценин во всех исследуемых образцах, однако его количество неодинаковое: максимальное у *C. maximum* и минимальное у *C. dahuricum*, остальные образцы содержат практически одинаковое количество вещества. Полученные результаты позволяют заключить, что дальнейшее изучение растений данного рода перспективно.



а



б

Рис. 2. Схема хроматограмм растений рода ясколка в системе хлороформ: спирт этиловый 2:1 (а), 4:1 (б). Обозначения: п – полипидин, э – эджистерон; секция № 1: 1 – *C. fontanum*; 2 – *C. holosteoides*; 3 – *C. caespitosum*; секция № 2: 4 – *C. alpinum*; 5 – *C. arvense*; 6 – *C. biebersteinii*; секция № 3: 7 – *C. glomeratum*, 8 – *C. glutinosum*; секция № 4: 9 – *C. dichotomium*; секция № 5: 10 – *C. perfoliatum*; 11 – *C. maximum*; 12 – *C. pauciflorum*; 13 – *C. dahuricum*

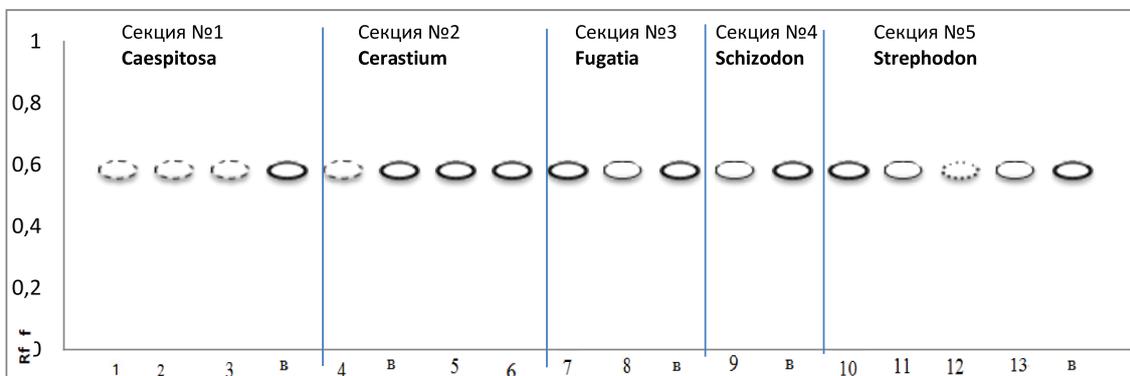


Рис. 3. Схема хроматограмм растений рода ясколка, полученных в системе БУВ 4:1:2. Обозначения: в – виценин; секция № 1: 1 – *C. caespitosum*; 2 – *C. holosteoides*; 3 – *C. fontanum*; секция № 2: 4 – *C. alpinum*; 5 – *C. arvense*; 6 – *C. biebersteinii*; 7 – *C. glomeratum*; 8 – *C. glutinosum*; 9 – *C. dichotomium*; 10 – *C. maximum*; 11 – *C. pauciflorum*; 12 – *C. dahuricum*; 13 – *C. perfoliatum*

### Выводы

1. Нами установлено, что некоторые растения рода ясколки (*Cerastium L.*) семейства гвоздичные (*Caryophyllaceae Juss.*) содержат фитостероиды экидистерон и полипидин в небольших концентрациях, максимальное количество которых было обнаружено в секции № 2 *Cerastium*.

2. Исследуемые нами образцы растений рода во всех секциях имеют в своем составе вицинин, наибольшее содержание которого наблюдалось в секции № 2 *Cerastium*.

### Список литературы

1. Дармограй В.Н. Качественное и количественное определение экидистероидов и полифенольных соединений травы ушанки мелкоцветковой (*Otites parviflorus Grossh.*) / В.Н. Дармограй, Н.С. Ерофеева, С.В. Дармограй, А.С. Филиппова, В.А. Морозова, Г.В. Дубоделова // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 12. – С. 21–25.
2. Дармограй В.Н. Фармакогностическое изучение некоторых видов семейства гвоздичных и перспективы их использования в медицинской практике: дис. ... в виде науч. докл. ... д-ра фармац. наук: 15.00.02; РязГМУ им. акад. И.П. Павлова. – Рязань, 1996. – 92 с.
3. Зибарева Л.Н., Дайнен Л., Ерёмкина В.И. Скрининг видов семейства *Caryophyllaceae* на присутствие фитостероидов // Растит. ресурсы. – 2007. – Т. 43, Вып. 4. – С. 66–74.
4. Зоз И.Г. К хемотаксономии семейства *Caryophyllaceae Juss.* / И.Г. Зоз, В.И. Литвиненко, В.Н. Дармограй // Тез. докл. V делегатского съезда Всесоюз. ботанического о-ва. – Киев, 1973. – С. 149–150.
5. Михеев А.В., Игнатов И.С. Опыт применения экидистероидов в лечении нагноительных заболеваний лёгких и плевры // Наука молодых (*Eruditio Juvenium*). – 2013. – № 3. – С. 27–33.
6. Флора Восточной Европы. – Т. XI. Коллектив авторов / отв. ред. и ред. тома Н.Н. Цвелёв. – М.: СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 536 с.; ил.
7. Шулькин А.В. Изучение антигипоксического и антиишемического эффектов фитостерона // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2011. – № 3. – С. 30–36.
8. Novozhilova E., Rybin V., Gorovoy P., Gavrilenko I., Doudkin R. Phytoecdysteroids of the East Asian *Caryophyllaceae* // *Pharmacogn Mag.* – 2015 May. – 11 (Suppl 1). – S225–S230.
9. Volodin V.V., Volodina S.O. Floristic and molecular phylogenetic analysis of the distribution of phytoecdysteroids among plants of North-East Russia (*Asteraceae* and *Caryophyllaceae*) // *Biology and Medicine.* – 2015. – № 7(1).