

the use of the recent physico-chemical analysis methods there was developed an optimal technology for the new domestic granules titled "Proplantmed", which include FHPP, PH and PS and are recommended for the treatment and prevention of gastric and duodenal ulcer.

**Conclusions.** Indicators of the developed medicine which ensure manufacturability of process, effectiveness, physical and chemical stability and microbiological purity were studied.

**Key words:** powdered honey, the phenolic hydrophobic propolis product, plantaglicid, granules, antiulcer action, technology.

**Відомості про авторів:**

**Коваль Василь Миколайович** — кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармації Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова. Адреса: м. Вінниця, вул. Пирогова, 56.

**Тихонов Олександр Іванович** — Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Української АН, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри косметології і ароматології Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

**Шпичак Олег Сергійович** — доктор фармацевтичних наук, доцент кафедри аптечної технології ліків ім. Д. П. Сала Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

**Богдан Наталія Степанівна** — асистент кафедри фармації ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет». Адреса: м. Чернівці, Театральна площа, 2.

УДК547.587:582.711.714

## **ГІДРОКСИКОРИЧНІ КИСЛОТИ І ФЛАВОНОЇДИ ГОРОБИНИ ЗВИЧАЙНОЇ І ГОРОБИНИ АРІЇ**

**О. В. Криворучко, О. М. Маркін**

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків**

**Вступ.** Горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*) і горобина арія (*Sorbus aria*) — плодові, лікарські і декоративні рослини, листя яких досліджено недостатньо.

**Мета.** Вивчення складу та вмісту гідроксикоричних кислот і флавоноїдів у листі горобини звичайної і горобини арії.

**Матеріали та методи.** За допомогою загальновідомих фармакопейних методик спектрофотометричним методом у листі горобини звичайної і горобини арії визначено вміст суми гідроксикоричних кис-

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

---

лот і флавоноїдів, методом високоефективної рідинної хроматографії — склад і вміст флавоноїдів.

**Результати.** Вміст гідроксикоричних кислот і флавоноїдів упродовж вегетаційного періоду у листі горобини звичайної збільшується відповідно з 1,75 % до 2,59 % і з 1,21 % до 1,29 %, у листі горобини арії — з 2,25 % до 3,12 % і з 0,86 % до 1,37 %. У листі горобини звичайної виявлено 7 флавоноїдів, у листі горобини арії — 11, вміст яких відповідно становить 830,0 мг/100 г і 1050,6 мг/100 г.

**Висновки.** Листя горобини звичайної і горобини арії є перспективною сировиною для подальшого фармакогностичного дослідження.

**Ключові слова:** горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), горобина арія (*Sorbus aria*), гідроксикоричні кислоти, флавоноїди.

**Вступ.** Понад 80 видів роду горобина (*Sorbus* L.) з родини розові (*Rosaceae* Juss.) розповсюджені переважно в помірному поясі північної півкулі. Найбільш поширений та вивчений вид — горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.) — здавна відома як цінна плодова, лікарська та декоративна рослина. Плоди горобини (*Fructus Sorbi*) є офіційними, вони містять вітаміни, вуглеводи, органічні кислоти, фенольні сполуки, жирну олію, макро- та мікроелементи, які обумовлюють їх полівітамінну, діуретичну, жовчогінну та послаблюючу дії. Листя, кору та квітки рослини використовують у народній медицині. Горобина арія (*Sorbus aria* (L.) Crantz) в Україні культивується в ботанічних садах і парках, є недостатньо вивченою рослиною [2; 6; 9].

Раніше ми вивчали фенольні сполуки і карбонові кислоти деяких видів горобин [5; 8].

**Мета.** Вивчення складу та вмісту гідроксикоричних кислот і флавоноїдів у листі горобини звичайної і горобини арії спектрофотометричним методом і методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ).

**Матеріали та методи.** Для проведення дослідження листя горобини арії заготовляли у травні і вересні 2014 року в ботанічному саду Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна, листя горобини звичайної — у травні і вересні 2014 і 2016 року у ботанічному саду НФаУ.

Вміст суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на кислоту хлорогенову в досліджуваній сировині визначали за методикою, наведеною в монографії «Кропиви листя» ДФУ спектрофотометричним методом на спектрофотометрі «Specord 200» за довжини хвилі 525 нм [4, с. 360]. Визначення вмісту суми флавоноїдів у перерахунку на рутин у сировині проводили за модифікованою методикою у статті 52 «Трава звіробою» Дф СРСР XI видання спектрофотометричним методом на спектрофотометрі «Specord 200» за довжини хвилі 415 нм [1, с. 324–325].

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Визначення вмісту флавоноїдів у досліджуваній сировині проводили методом ВЕРХ на високоефективному рідинному хроматографі фірми Agilent Technologies (модель 1100) за методикою, що наведена в [5; 7]. Ідентифікацію флавоноїдів у сировині проводили за часом утримування стандартів та спектральним характеристикам.

**Результати.** Результати кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот і флавоноїдів у досліджуваній сировині наведені в таблиці 1. Проведена статистична обробка отриманих даних [3, с. 187–209].

Таблиця 1

### Вміст біологічно активних речовин (БАР) у листі горобини звичайної і горобини арії

Досліджувана сировина / місяць заготівлі		Кількісний вміст БАР, %, (n = 5)	
		гідроксикоричні кислоти	флавоноїди
листя горобини звичайної	травень	1,75 ± 0,01	1,21 ± 0,02
	вересень	2,59 ± 0,03	1,29 ± 0,01
листя горобини арії	травень	2,25 ± 0,02	0,86 ± 0,01
	вересень	3,12 ± 0,05	1,37 ± 0,05

Як видно з результатів дослідження, найбільший вміст гідроксикоричних кислот має вереснєве листя горобини арії ( $3,12 \pm 0,05$ ) %, найменший — травнєве листя горобини звичайної ( $1,75 \pm 0,01$ ) % у перерахунку на кислоту хлорогенову; найбільший вміст флавоноїдів має вереснєве листя горобини арії ( $1,37 \pm 0,05$ ) %, найменший — травнєве листя горобини арії ( $0,86 \pm 0,01$ ) % у перерахунку на рутин. Вміст гідроксикоричних кислот і флавоноїдів упродовж вегетаційного періоду в досліджуваних об'єктах збільшується.

Результати визначення складу і вмісту флавоноїдів у листі горобини звичайної і горобини арії наведені в таблиці 2.

Як видно з результатів дослідження, флавоноїди листя горобини звичайної і горобини арії представлені флавонолами — похідними кверцетину і кемпферолу. Так, у листі горобини звичайної виявлено 7 флавоноїдів, із яких ідентифіковано 2: рутин і кемпферол-3-О-глюкозид. У листі горобини арії виявлено 11 флавоноїдів, із яких ідентифіковано 6: рутин, кверцетин-3-О-глюкозид, кемпферол-3-О-софорозид, кемпферол-3-О-глюкозид, 4'-метоксикверцетин-3-О-софорозид, 4'-метоксикемпферол-3-О-софорозид, серед яких переважає рутин (189,6 мг/100 г).

Вміст флавоноїдів у листі горобини звичайної становить 830,0 мг/100 г, у листі горобини арії — 1050,6 мг/100 г у перерахунку на рутин. У листі горобини арії флавоноїдів міститься в 1,27 рази більше, ніж у листі горобини звичайної.

Вміст флавоноїдів у листі горобини звичайної і горобини арії

Речовина	Вміст у сировині, мг/100 г		Час утри-мання, хв	Спектральні характеристики $\lambda_{\max}$ , нм
	листя горобини звичайної	листя горобини арії		
Кверцетин-3-О-софорозид-7-О-біозид	319,8	–	17,20	210–256–355
Кверцетин-3,7-О-диглікозид	325,3	–	17,45	210–256–351
Кемпферол-3-О-софорозид-7-О-глікозид	21,0	–	18,60	208–265–350
Кемпферол-3,7-О-диглікозид	71,6	–	18,80	210–266–345
Рутин	34,7	189,6	19,89	209–256–356
Кверцетин-3-О-біозид	40,7	251,1	20,10	209–256–355
Кверцетин-3-О-глюкозид	–	59,1	20,65	209–255–355
Кемпферол-3-О-софорозид	–	42,2	21,25	221–266–347
Кемпферол-3-О-біозид	–	196,9	21,48	208–267–338
Кемпферол-3-О-глюкозид	16,9	99,4	21,75	208–265–287–347
4'-Метоксикверцетин-3-О-софорозид	–	59,7	21,90	209–256–354
4'-Метоксикверцетин-3-О-біозид	–	54,8	22,12	209–255–355
4'-Метоксикемпферол-3-О-софорозид	–	38,7	22,40	208–265–351
4'-Метоксикемпферол-3-О-біозид	–	28,4	22,57	209–265–350
4'-Метоксикверцетин-3-О-глікозид	–	30,7	22,85	209–256–357

**Висновки.** За допомогою загальновідомих фармакопейних методик спектрофотометричним методом у досліджуваній сировині визначено вміст гідроксикоричних кислот і флавоноїдів. Вміст суми гідроксикоричних кислот у листі горобини звичайної травневого і вересневого збору становить відповідно  $(1,75 \pm 0,01)$  і  $(2,59 \pm 0,03)$  %

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

у перерахунку на кислоту хлорогенову, флавоноїдів —  $(1,21 \pm 0,02)$  і  $(1,29 \pm 0,01)$  % у перерахунку на рутин. Вміст суми гідроксикоричних кислот у листі горобини арії травневого і вересневого збору становить відповідно  $(2,25 \pm 0,02)$  і  $(3,12 \pm 0,05)$  % у перерахунку на кислоту хлорогенову, флавоноїдів —  $(0,86 \pm 0,01)$  і  $(1,37 \pm 0,05)$  % у перерахунку на рутин.

Методом ВЕРХ на хроматографі фірми Agilent Technologies у листі горобини звичайної виявлено 7 флавоноїдів, із яких ідентифіковано 2: рутин і кемпферол-3-О-глюкозид; у листі горобини арії виявлено 11 флавоноїдів, із яких ідентифіковано 6: рутин, кверцетин-3-О-глюкозид, кемпферол-3-О-софорозид, кемпферол-3-О-глюкозид, 4'-метоксикверцетин-3-О-софорозид і 4'-метоксикемпферол-3-О-софорозид. Вміст флавоноїдів у листі горобини звичайної становить 830,0 мг/100 г, у листі горобини арії — 1050,6 мг/100 г у перерахунку на рутин.

Листя горобини звичайної і горобини арії є перспективною сировиною для подальшого фармакогностичного дослідження.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. — 11-е изд., доп. — М.: Медицина, 1989. — 400 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко [та ін.]; за ред. М. А. Кохна, Н. М. Трофименко. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 716 с.
3. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». — 1-е вид., 1 допов. — Х.: РІРЕГ, 2001. — 2004. — 520 с.
4. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. — Т. 3. — 732 с.
5. Криворучко Е. В. Фенольные соединения листьев рябины сибирской и рябины бузинолистной / Е. В. Криворучко // Актуальные вопросы образования, науки и производства в фармации: республ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Ташкент, 19–20 ноября 2015 г.: тезисы докл. — Ташкент, 2015. — С. 87–89.
6. Криворучко О. В. Горобина / О. В. Криворучко // Фармацевтична енциклопедія / голова ред. ради та автор передмови В. П. Черних. — 3-те вид., переробл. і допов. — К.: МОРІОН, 2016. — С. 430–431.
7. Самойлова В. А. Фенольные сполуки листя аронії / В. А. Самойлова, В. М. Ковальов, О. В. Товчига // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. — К., 2014. — Вип. 23 (4). — С. 380–385.
8. Krivoruchko E. V. Carboxylic acids from *Sorbus aucuparia* and *Sorbus aria* / E. V. Krivoruchko, O. A. Andrushchenko, A. V. Kononenko // Chemistry of Natural Compounds. — 2013. — Vol. 49, № 4. — P. 742–743.
9. Olszewska M. Separation of quercetin, sexangularetin, kaempferol and isorhamnetin for simultaneous HPLC determination of flavonoid aglycones in inflorescences, leaves and fruits of three *Sorbus* species / M. Olszewska // J. Pharm. Biomed. Anal. — 2008. — Vol. 48, № 3. — P. 629–635.

## Гидроксикоричные кислоты и флавоноиды рябины обыкновенной и рябины арии

*Е. В. Криворучко, А. Н. Маркин*

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

**Вступление.** Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) и рябина ария (*Sorbus aria*) — плодовые, лекарственные и декоративные растения, листья которых исследованы недостаточно.

**Цель.** Изучение состава и содержания гидроксикоричных кислот и флавоноидов в листьях рябины обыкновенной и рябины арии.

**Материалы и методы.** С помощью общеизвестных фармакопейных методик спектрофотометрическим методом в листьях рябины обыкновенной и рябины арии определено содержание суммы гидроксикоричных кислот и флавоноидов, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии — состав и содержание флавоноидов.

**Результаты.** Содержание гидроксикоричных кислот и флавоноидов в течение вегетационного периода в листьях рябины обыкновенной увеличивается соответственно с 1,75 % до 2,59 % и с 1,21 % до 1,29 %, в листьях рябины арии — с 2,25 % до 3,12 % и с 0,86 % до 1,37 %. В листьях рябины обыкновенной обнаружено 7 флавоноидов, в листьях рябины арии — 11, содержание которых соответственно составляет 830,0 мг/100 г и 1050,6 мг/100 г.

**Выводы.** Листья рябины обыкновенной и рябины арии являются перспективным сырьем для дальнейшего фармакогностического исследования.

**Ключевые слова:** рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), рябина ария (*Sorbus aria*), гидроксикоричные кислоты, флавоноиды.

## Hydroxycinnamic acids and flavonoids of mountain- ash and whitebeam

*O. V. Krivoruchko, O. M. Markin*

National University of Pharmacy, Kharkiv

**Introduction.** Mountain-ash (*Sorbus aucuparia*) and whitebeam (*Sorbus aria*) are well-known fruit, medicinal and ornamental plants, but their leaves are still underinvestigated.

**Aim.** The investigation of the composition and content of hydroxycinnamic acids and flavonoids in leaves of mountain-ash and whitebeam.

**Materials and methods.** Using well-known pharmacopoeial methods by spectrophotometric method the total content of hydroxycinnamic acids and flavonoids was determined; high-performance liquid chromatography was employed to study the composition and content of flavonoids.

---

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Results.** The content of hydroxycinnamic acids and flavonoids rises during the growing season from 1.75 % to 2.59 % and from 1.21 % to 1.29 % in leaves of mountain-ash, respectively, while in leaves of whitebeam it grows from 2.25 % to 3.12 % and from 0.86 % to 1.37 %. 7 and 11 flavonoids were found in leaves of mountain-ash and whitebeam, respectively. The content of the flavonoids was 830.0 mg/100 g and 1050.6 mg/100 g, respectively.

**Conclusions.** Leaves of mountain-ash and whitebeam were found to be a promising raw material for further pharmacognostic research.

**Key words:** mountain-ash (*Sorbus aucuparia*), whitebeam (*Sorbus aria*), hydroxycinnamic acids, flavonoids.

### **Відомості про авторів:**

**Криворучко Олена Вікторівна** — доктор фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67–92–08.

**Маркін Олександр Миколайович** — аспірант кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67–92–08.

УДК 582.683.2:577.118:543.421

## **АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ КАПУСТИ ГОРОДНЬОЇ (BRASSICA OLERACEA L.) СОРТІВ «БІЛОСНІЖКА», «УКРАЇНСЬКА ОСІНЬ», «ЯРОСЛАВНА»**

**М. М. Кузнецова, О. А. Кисличенко, І. О. Журавель**

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків**

**Вступ.** Мінеральні речовини відіграють важливу роль у життєдіяльності людини. Основними джерелами надходження неорганічних сполук в організм людини є рослини, у тому числі капуста городня.

**Мета.** Вивчення елементного складу листя та насіння капусти городньої сортів «Білосніжка», «Українська осінь» та «Ярославна».

**Методи та методики дослідження.** Визначення якісного складу та кількісного вмісту елементів проводили на приладі КАС-120 методом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї.

**Результати.** Встановлено наявність 19 макро- та мікроелементів у листі та насінні капусти городньої.

**Висновки.** Встановлено, що в більшій кількості листя капусти городньої накопичувало калій, кальцій, натрій, магній та фосфор. У