

- О.Ю. Коновалова, д.фарм.н., проф., зав. каф. фарм. хімії та фармакогн.  
Т.В.Джан, ст. викл. каф. фарм. хімії та фармакогн.  
Т.К. Шураєва, к.фарм.н., доц. каф. фарм. хімії та фармакогн.  
Г. М. Кириченко, студ. V курсу фармац. фак.
- *Київський медичний університет Української асоціації народної медицини*

## ДИНАМІКА НАГРОМАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ЛИСТІ СМОРОДИНИ ЧЕРВОНОЇ *RIBES RUBRUM L.* В ОНТОГЕНЕЗІ

Батьківщина смородини червоної (порічки) - Західна Європа (Франція, Бельгія, Німеччина та Північна Італія), там її почали культивувати раніше, ніж смородину чорну. В культуру вперше введена у Бельгії та у Франції у XV столітті. Вперше порічка згадується у 1484р. в Майницькому гербаріумі [6].

У Древній Русі Москва-ріка звалась Смородинівкою. Багато мандрівників, які відвідали Росію у XV-XVII ст., відмічали з-поміж плодкових та ягідних культур смородину - чорну, червону та білу. Смородину червону розпочали вирощувати на Русі починаючи з XV століття. У багатьох країнах світу смородина червоної здавна вирощують більше, ніж чорної. Зокрема, у США саме смородина червона має найбільше промислове значення. У Франції і в Англії культивують її починаючи з XV століття, а в Німеччині величають «іоановою ягодою»: дозріває вона там до 24 червня (за старим стилем, 7 липня - за новим) - день Іоана Хрестителя. В одному із старовинних німецьких повір'їв розповідається про те, як кущ смородини червоної вкрився соковитими ягодами за одну ніч за велінням Господнім, коли Іоан, стомлений голодом та спрагою, приліг під ним відпочити [11].

З дуже давніх часів культивують порічку на Русі. Спочатку розповсюджувалась вона ширше, ніж смородину чорну. Так, за переписом садів 1701-1702 років, у Верхньому Червоному саду поблизу Кремля нараховувалось 410 кущів смородини червоної і тільки 20 - чорної, а на плантаціях села Преображенського - відповідно 400 і 100 кущів. І тільки на початку XX століття ці пропорції змінились на прямо протилежні. Більш того, із більшості садів смородину червону зникла зовсім. Багато хто почав вважати цю ягоду некорисною, а сорти її безнадійно застарілими. І дійсно, деякі розповсюджені нині червоносмородинові сорти були створені ще декілька століть назад. Так, сорт Голландська червона з'явився у 1665 році, а близький їй - Голландська біла - у 1690 [4].

Сік смородини червоної використовують в народній медицині для зниження температури, збільшення пото- та сечовиділення, усунення відчуття нудоти, а також як м'який жовчогінний, протизапальний і крово-відновлювальний засіб. Сік смородини червоної є незамінним у дитячому дієтичному харчуванні і показаний при сечокислих діатезах. Порічка містить менше вітаміну С, ніж смородину чорну, але більше Р-каротину, у

зв'язку з чим є цінною для покращання зору [8].

Крім того, смородину червону містить дубильні речовини, які проявляють стимулюючу дію на секрецію шлункового соку. За рахунок наявності достатньої кількості клітковини в ягодах смородини, вони впливають на перистальтику стінок тонкого кишечника. Цьому також сприяють присутні у плодах пектинові речовини, котрі успішно виводять з організму шлаки і токсини, попереджають розвиток запальних процесів. Відомо також, що пектини знижують вміст цукру у крові хворих на діабет [10].

Плоди порічки значною мірою забезпечують організм мінеральними речовинами, зокрема, залізом. За вмістом йоду порічка не поступається таким «лідерам» як хурма та фейхоа, тому її можна вживати людям з йододефіцитом [12].

Плоди смородини червоної - джерело вітамінів, у першу чергу, вітамінів С і Р, що виявляють синергічні властивості [1].

Найціннішим компонентом ягід смородини червоної є оксикумарини, які є регуляторами нормального згортання крові. Дана їхня особливість використовується у профілактиці інфарктів та інсультів [1].

Окрім ягід та соку, корисним є також листя смородини червоної, яке має високі лікувальні властивості і застосовується у народній медицині. Якщо проблема - гіповітаміноз, то окрім ягід, можна вживати і настій з листя смородини. Листя порічки показане також при лікуванні циститу [9].

У Румунії на основі смородини червоної розроблена комплексна біологічно активна добавка - «Полізім - 7». Вона виготовляється на основі натуральних ферментів та лікарських трав (розторопша, смородину червону, татарник, цикорій) з додаванням маточного молочка, витяжки прополісу та бджолиного пилку. Як консервант використовують натуральний мед. «Полізім - 7» покращує метаболічні та обмінно-трофічні процеси в органах і тканинах, проявляє загальнозміцнювальну та протизапальну дію, стимулює систему кровотворення, нормалізує реологічні та фібринолітичні властивості крові, знижує чутливість організму до алергенів, підвищує адаптаційні властивості організму при стресах, інфекціях, променевих ураженнях, хіміо- та антибіотикотерапії. Дана біологічно активна добавка застосовується [14].

## Матеріали і методи дослідження

Об'єктом вивчення було листя смородини червоної (*Ribes rubrum* L.), сорту «Голландська червона», зібране протягом травня-серпня місяців 2011 року у Броварському районі Київської області.

Дослідження вмісту окислювальних поліфенолів проводили перманганатометричним методом у перерахунку на танін [2], флавоноїдів - спектрофотометричним методом за реакцією із алюмінію хлоридом у перерахунку на рутин [5], проціанідинів - модифікованим методом Портера [12], в основі якого лежить кислотне розщеплення проціанідинів до антоціанідинів у присутності каталізатора (іонів  $Fe_{3+}$ ), танінів - спектрофотометричним методом за реакцією із фосфорномолібденово-вольфрамовим реактивом у перерахунку на пірогалол відповідно до ДФУ [3].

Визначення вмісту амінокислот у листі смородини червоної проводили із застосуванням методу високоефективної рідинної хроматографії та за реакцією взаємодії амінокислот з розчином нінгідрину, в результаті якої утворюється сіль енольної форми, що має фіолетове забарвлення, з максимумом поглинання при 570 нм [6].

Дослідження якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів проводили рентген-флуоресцентним методом на енергодисперсійному спектрометрі "ElvaX" виробництва ТОВ "Елватех" (Україна) у науково-дослідній лабораторії "Viria" (м. Київ).

Для аналізу вмісту амінокислот, окислювальних поліфенолів та танінів проводили екстракцію листя смородини червоної водою, а для аналізу вмісту флавоноїдів і проціанідинів - 70% етанолом на водяній бані.

Статистичну обробку результатів проводили загальноприйнятим методом [7].

## Результати дослідження та їх обговорення

Результати визначення кількісного вмісту поліфенольних сполук у листі смородини червоної наведені в табл. 1.

Як видно із одержаних результатів, на початку вегетації вміст суми поліфенольних сполук, танінів і суми окиснювальних поліфенолів зменшується і є мінімальним на початку досягання плодів, далі до кінця вегетації кількість цих речовин зростає і перевищує вміст на початку вегетації - 4,52%, 2,15% поліфенольних сполук і танінів у перерахунку на пірогалол, відповідно, та 7,51% суми окиснювальних поліфенолів у перерахунку на танін. Вміст танінів, що адсорбуються шкірним порошком, у кінці вегетації становить 48% суми поліфенолів.

Вміст проціанідинів у листі смородини червоної теж поступово зменшується з 1,01% до 0,34% у перерахунку на ціанідину хлорид і є мінімальним на початку дозрівання плодів, після чого починає збільшуватись, але максимальний вміст цієї групи біологічно активних речовин спостерігається у липні місяці - після закінчення плодоношення і становить 1,14% у перерахунку на ціанідину хлорид.

На відміну від дубильних речовин, вміст флавоноїдів у листі смородини червоної зростає на початку вегетації, досягаючи максимуму у фазі зеленого плодоношення (з 2,69% до 2,94% у перерахунку на рутин). При дозріванні плодів вміст суми флавоноїдів у листі зменшується до 1,93%, а потім знову зростає і після закінчення плодоношення спостерігається другий максимум нагромадження флавоноїдів - 2,50% у перерахунку на рутин.

Результати визначення вмісту макро- і мікроелементів у листі смородини червоної наведені у табл. 2.

Як видно із одержаних результатів, до кінця вегетації у листі смородини червоної зростає вміст калію, кальцію, заліза, нікелю, цинку, сірки, бромю; зменшується вміст міді, рубідію, мангану, зникає цирконій, з'являється хлор.

Значний вміст цих мікроелементів у листі смородини червоної передбачає можливість використання його у вигляді дієтичної добавки у лікувально-профілактичному харчуванні, зокрема хворих на цукровий діабет. Унікальність цинку полягає в тому, що жоден будь-який інший елемент не входить до складу такої кількості ферментів і не виконує таких різноманітних фізіологічних функцій. Зокрема, цинк входить до складу інсуліну. Марганець і нікель подовжують дію інсуліну і тим самим посилюють його гіпоглікемічну дію.

Цікавим є той факт, що листя містить значні кількості рубідію та цирконію - мікроелементів, фізіологічна роль яких в організмі недостатньо з'ясована. Фізіологічна роль рубідію полягає в його здатності інгібувати простагландини  $PGE_p$ ,  $PGE_2$ ,  $PGE_{2a}$  і в наявності антигістамінних властивостей. Мідь відіграє важливу роль у процесах біосинтезу гему і, відповідно, гемоглобіну. Тому її нестача, так само як і заліза, може призвести до виникнення анемії. Мідь входить до структури цитохромоксидази - термінального ферменту дихального ланцюга мітохондрій і, відповідно, необхідна для процесів генерації енергії в клітині. Мідь разом з цинком входить до структури тканинного антиоксидантного ферменту - супероксиддисмутази та антиоксидантного білка плазми крові - церулоплазміну, котрий є переносником цього металу. Мідь регулює обмін катехоламінів, серотоніну, тирозину, меланіну, сприяє підвищенню активності інсуліну та більш повній утилізації вуглеводів. Даний мікроелемент бере участь у формуванні структури білків сполучної тканини - колагену та еластину та утворенні мієлінових оболонки нервів.

Одержані дані не дають можливості зробити остаточний висновок щодо можливого терміну заготівлі листя смородини червоної. Очевидно, термін заготівлі листя має залежати від мети його подальшого використання (наприклад, для виготовлення БАД протианемічної та цукрознижувальної дії - у серпні, коли вищим є вміст заліза, цинку і нікелю, для потенційного отримання БАД антиатеросклеротичної дії листя слід заготівляти на початку вегетації, коли воно характеризується значним вмістом міді і флавоноїдів.

**КІЛЬКІСНИЙ ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН В ЛИСТІ СМОРОДИНИ ЧЕРВОНОЇ**

Фаза вегетації	Вміст біологічно активних речовин, % у абсолютно сухій сировині				
	Проціанідинів у перерахунку на ціанідину хлорид	Суми поліфенолів у перерахунку на пірогалол	Танінів у перерахунку на пірогалол	Флавоноїдів у перерахунку на рутин	Окиснювальних поліфенолів у перерахунку на танін
Цвітіння	1,01±0,02	2,71±0,03	0,82±0,01	2,69±0,04	3,63±0,09
Зелене плодоношення	0,70±0,01	2,69±0,03	0,36±0,01	2,94±0,04	3,69±0,09
Неповне досягання плодів	0,34±0,01	1,91±0,02	0,20±0,01	1,93±0,03	3,42±0,07
Повне досягання плодів	1,07±0,02	2,24±0,03	0,74±0,01	2,18±0,03	3,90±0,10
Закінчення вегетації (липень)	1,14±0,02	3,11±0,04	1,31±0,02	2,50±0,04	4,28±0,12
Закінчення вегетації (серпень)	1,02±0,02	4,52±0,05	2,15±0,03	2,35±0,03	7,51±0,22

Таблиця 2

**Вміст мінеральних елементів у листі смородини червоної**

Фаза вегетації	Вміст мінерального елементу, мкг/100 г										
	Залізо	Цинк	Мідь	Сірка	Рубідій	Манган	Нікель	Кобальт	Цирконій	Бром	Хлор
Цвітіння	46,061	26,586	11,338	1049,95	5,215	6,331	0,610	-	1,453	0,434	-
Закінчення вегетації (серпень)	77,954	28,316	2,355	2413,36	2,321	4,912	1,201	-	-	0,779	1184,714

### Висновки

1. Визначений кількісний вміст основних біологічно активних речовин (дубильних речовин, флавоноїдів, макро- та мікроелементів) у листі смородини червоної сорту «Голландська червона» в залежності від фази вегетації.

2. Встановлено, що вміст суми поліфенольних сполук, танінів і суми окиснювальних поліфенолів у листі смородини червоної є максимальним у кінці ве-

гетації - у серпні місяці, проціанідинів - після плодоношення.

3. Вміст суми флавоноїдів виявився максимальним до початку дозрівання плодів.

4. Листя смородини червоної містить низку есенційних мінеральних елементів. Максимальний вміст заліза, цинку і нікелю спостерігається в кінці вегетації, а міді, рубідію, мангану і цирконію - на початку вегетації.

### Література

- Блажен А. Фенольные соединения растительного происхождения / А. Блажен, Л. Шутый - М.: Мир, 1977. - 240 с.
- Государственная фармакопея СССР. 10-е изд. / МЗ СССР. - М.: Медицина, 1968. - С. 816.
- Державна фармакопея України. - 1-е вид. - X.: РИРЕГ, 2001. - 556 с.
- Дудченко Л.Г. Плодовые и ягодные растения-целители / Л.Г. Дудченко, В.В. Кривенко - К.: «Наукова думка», 1987 - С. 65-67.
- Запрометов М.Н. Биохимические методы анализа растений / М.Н. Запрометов - М., 1960. - 468 с.
- Ивашин Д. С. Лекарственные растения Украины / Д. С. Ивашин, З.Ф. Катина, И.З. Рыбачук [и др.] - Киев, «Урожай», 1974. - С. 90-91.
- Лапач С.Н. Статистика в науке и бизнесе / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич - К.: Морион, 2002. - 640 с.
- Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. акад. А. М. Гродзинського. -К.: Українська енциклопедія, 1992. - С. 51.
- Петрушевский В.В. Биологически активные вещества пищевых продуктов / В.В. Петрушевский, В.Г. Гладких, Е.В. Винокурова [и др.] - К.: Урожай, 1992. - С. 38-52
- Решетникова А.В. Лечение растениями / А.В. Решетникова, Е.И. Семчинская - К.: Феникс, 1993. - 352 с.
- Рожко Ю.Д. Ягоды и их лечебные свойства / Ю.Д.Рожко - К.: «Здоров'я», 1966. - С. 56-60
- Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А.В. Скальный - М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. - 216 с.
- Хишова О.М. Количественное определение процианидинов плодов боярышника / О.М. Хишова, Г.Н. Бузук //Химико-фармацевтический журнал. - 2006. - Том 40, №2. - С. 20-21.
- Beattie J. Potential Health Benefits of Berries / J. Beattie, A. Crozier, G.G. Duthie // Cur. Nutrit. & Food Science. - 2005. - № 1. - P. 71-86.

Надійшла до редакції: 14.11.2011

УДК 615.322:582.734.4.

**О.Ю. Коновалова, Т.В. Джан, Т.К. Шурасва, Г.М. Кириченко**  
**ДИНАМІКА НАГРОМАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ЛИСТІ СМОРОДИНИ ЧЕРВОНОЇ**  
**RIBES RUBRUM L. В ОНТОГЕНЕЗІ**

**Ключові слова:** проціанідини, таніни, окиснювальні поліфеноли, дубильні речовини, флавоноїди, макроелементи, мікроелементи.

Визначений кількісний вміст основних біологічно активних речовин (дубильних речовин, флавоноїдів, мінеральних елемен-

тив) в листі смородини червоної сорту «Голландська червона» в залежності від фази вегетації. Встановлено, що вміст суми поліфенольних сполук, танінів і суми окиснювальних поліфенолів у листі смородини червоної є максимальним в кінці вегетації - у серпні місяці, проціанідинів - після плодоношення, суми флавоноїдів - до початку дозрівання плодів. Листя смородини червоної містить низку есенційних мінеральних елементів. Максимальний вміст заліза, цинку і нікелю спостерігається в кінці вегетації, а міді, рубідію, мангану і цирконію - на початку вегетації.

**Е.Ю. Коновалова, Т.В. Джан, Т.К. Шураєва, Г.М. Кириченко**  
**ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ**  
**АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ СМОРОДИНЫ**  
**КРАСНОЙ RIBES RUBRUM L. В ОНТОГЕНЕЗЕ**

**Ключевые слова:** процианидины, танины, окисляемые полифенолы, дубильные вещества, флавоноиды, макроэлементы, микроэлементы.

Определено количественное содержание основных биологически активных веществ (дубильных веществ, флавоноидов, минеральных элементов) в листьях смородины красной сорта «Голландская красная» в зависимости от фазы вегетации. Установлено, что содержание суммы полифенольных соединений, танинов и суммы окисляемых полифенолов в листьях смородины красной является максимальным в конце вегетации - в августе

месяце, процианидинов - после плодоношения, суммы флавоноидов - до начала созревания плодов. Листья смородины красной содержит целый ряд эссенциальных минеральных элементов. Максимальное содержание железа, цинка и никеля наблюдается в конце вегетации, а меди, рубидия, марганца и циркония - в начале вегетации.

**E.Yu. Konvalova, T.V. Dzhana, T.K. Shuraeva, G.M. Kirichenko**  
**DYNAMICS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES**  
**ACCUMULATION IN RED CURRANT RIBES RUBRUM L.**  
**LEAVES IN ONTOGENESIS**

**Keywords:** procyanidins, tannins, oxidizable polyphenols, flavonoids, mineral elements.

The quantitative content of the bioactive substances (tannins, flavonoids, mineral elements) in leaves of red currant sort "Holland red" depending on the vegetation is determined. It is showed that procyanidins, tannins and total oxidizable polyphenols contents in leaves of red currant are maximal at the end of growing - in august, procyanidins - after fruiting, the amounts of flavonoids - before ripening. Red currant leaves contains a number of essential mineral elements. The maximum content of ferum, zinc and nickel is observed at the end of growing and copper, rubidium, manganese and zirconium - at the early of growing.

УДК: 615.32:615.453:543.544.45:577.115.3

- <sup>1</sup>Л.І. Шульга, к.фарм.н., доц. каф. технол. та безпеки ліків
- <sup>2</sup>І.О. Журавель, д.фарм.н., проф. каф. хімії природ. сполук
- <sup>1</sup>Т.С. Безценна, асп. каф. технол. та безпеки ліків

• *Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, м. Харків*

*<sup>2</sup>Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

## ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИННИХ ЗБОРІВ

Недостатня ефективність місцевого лікування захворювань пародонту спонукає до пошуку та дослідження нових засобів корегуючої терапії, у тому числі рослинних зборів [2, 3, 4, 6].

Вивченню біологічних функцій ліпідів, визначенню у складі рослинної сировини вмісту жирних кислот, які є важливими біофакторами, що регулюють внутрішньоклітинні біологічні реакції та фізіологічні процеси організму, присвячено роботи багатьох дослідників [1, 9-14].

У патогенезі хвороб ротової порожнини чимала роль відводиться інтенсифікації вільнорадикальних процесів перекисного окиснення ліпідів [7, 8]. Таким чином, одним з векторів фармакологічного впливу пародонтологічних захворювань є попередження або уповільнення процесів ліпідної пероксидації.

Сучасними дослідженнями одержані численні підтвердження щодо антибактеріальної активності жирних кислот по відношенню до ряду мікроорганізмів [5]. Наявність протимікробних властивостей у рослинних

композицій є важливою характеристикою та бажаною дією для стоматологічного препарату.

З огляду на вищенаведене, наявність насичених та ненасичених жирних кислот доповнює біологічну цінність рослинних засобів для терапевтичної стоматології.

**Метою** представленої роботи було вивчення жирнокислотного складу лікарських рослинних зборів для прогнозування клінічної ефективності та доцільності їх застосування у терапевтичній стоматології.

### Матеріали та методи дослідження

Об'єкти дослідження - розроблені рослинні збори (№ 1, № 2, № 3), які було складено з фармакопейних видів лікарської рослинної сировини. Раціональність включення рослинних інгредієнтів до композицій та їх співвідношення підтверджені власними фармакологічними дослідженнями. Для вивчення компонентного складу жирних кислот було використано метод газової хроматографії. Жирні кислоти вивчали у ліпофільних