

МАКРО-І МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ЛИСТЯ КИЗИЛУ© **О. В. Криворучко**

Національний фармацевтичний університет, Харків

Резюме: Наведено літературний огляд хімічного складу й фармакологічних властивостей кизилу (дерену справжнього). Визначено кількісний вміст 19 макро- і мікроелементів у листі кизилу та в полісахаридному і поліфенольному екстрактах, одержаних із цієї сировини.

Ключові слова: кизил (дерен справжній), макроелементи, мікроелементи, полісахаридний екстракт, поліфенольний екстракт.

Вступ. У флорі України є багато корисних, але недостатньо вивчених рослин. До них належить кизил або дерен справжній (*Cornus tas L.*) – кущ або невелике дерево (до 9 м заввишки) родини деренових (*Cornaceae* Ditort.). У дикому стані він поширений в Центральній, Південній та Західній Європі, країнах Південно-Західної СНД, Середній та Східній Азії, на Кавказі. В Україні росте переважно у південно-західній частині Правобережжя, Карпатах, Закарпатті, Криму у підліску дубових і грабових лісів, чагарниках, на узліссях і схилах, берегах річок, часом утворює суцільні зарості. Широко культивується, живе до 250-300 років. Врожай плодів з однієї рослини – до 50-80 кг.

У плодах кизилу виявлено вуглеводи – 5,11-20,85 %: сахарозу – 1,07-2,56 %, глюкозу, фруктозу, пектин – 0,63-1,44 %; органічні кислоти – 1,5-4,2 %: яблучну, винну, лимонну, бурштинову, гліоксалеву; вітаміни: аскорбінову кислоту – 50-170 мг%, каротиноїди; ефірну олію; фенолкарбонові кислоти та їх похідні: саліцилову, галову, кофейну, хлорогенову, ферулову; флавоноїди – 1-5%: катехіни, лейкоантоціани, антоціани: дельфінідин, ціанідин, пеонідин, сальвідин, 3-рамнозилгалактозид і 3-галактозид ціанідину, 3-галактозид дельфінідину, 3-галактозид і 3-робінобіозид пеларгонідину (3-рамнозилгалактозид пеларгонідину); дубильні речовини – 0,13-0,89 %; макро- і мікроелементи: K, Mg, P, Fe, Ca, Na, S, Si. У насінні є жирна олія – до 34 %; вищі жирні кислоти: пальмітинова, олеїнова, лінолева; дубильні речовини – 8,9 %.

Листя кизилу містять вуглеводи; іридоїди: секологанін – 0,1 %, корнін (вербеналін); вітаміни: аскорбінову кислоту, токоферолі; кофейну і гексагідроксидифенову кислоту, похідні галової та елагової кислот; флавоноїди: кверцетин, кемпферол, проціанідин; дубильні речовини – 7-17,6 %. У квітках виявлено іридоїд корнін; похідні галової та елагової кислот; флавоноїди:

рутин, ізокверцитрин, кверцитурон (3- β -глюкуронід кверцетину), кверцетин; у корі – вуглеводи, органічні кислоти, іридоїд корнін, дубильні речовини – до 25 %.

У народній медицині використовують плоди, листя, кору, рідше – квітки і корені кизилу як в'яжучий, протизапальний, тонізуючий, протимікробний, протизапальний, жарознижувальний, жовчогінний, сечогінний, загальнозміцнювальний, протималарійний засіб. Свіжими або у вигляді відвару плоди кизилу вживають при шлункових крововиливах, цинзі, анеміях, захворюваннях верхніх дихальних шляхів і шлунково-кишкового тракту, порушеннях обміну речовин, для підвищення апетиту. Плоди знижують відчуття спраги при цукровому діабеті. Відвари кори і коренів використовують при малярії, ревматизмі, зовнішньо – при фурункульозі; настій листя – при захворюваннях шкіри, нирок, печінки, а також при діареї; настоянку квіток, сік і настій плодів – при лихоманці. Свіжу кору застосовують у гомеопатії. Плоди кизилу їдять сирими і використовують для приготування соку, компотів, варення, пастили, вина, лікерів, маринадів, приправ тощо [1, 3, 5, 7, 9].

Мета роботи – дослідження макро- і мікроелементного складу листя кизилу та одержаних з цього виду сировини полісахаридного і поліфенольного екстрактів і подальше їх вивчення. Мінеральні речовини в рослинах представлені макро- і мікроелементами. Вміст макроелементів (K, Na, Ca, Mg, P, Cl) характеризується відносно близькими величинами, а різниця в концентраціях деяких мікроелементів (Fe, Si, Mn, Cu, Zn, Sr, J, Co, Mo, Al та інші) настільки велика, що надає риси хімічної неповторності кожному виду рослини. В етіології багатьох захворювань суттєву роль відіграють порушення в організмі людини мікроелементної рівноваги: встановлена кореляція між їх дисбалансом і патологічними процесами. Так, наприклад, при анеміях, лейкемії,

атеросклерозі, гіпертонічній хворобі, гіпертиреозі, перевтомі і стресі підвищується вміст в крові Zn, але він знижується при хронічних захворюваннях печінки і нирок, а також при наявності пухлин, опіків і при інфаркті міокарда. Недостатнє або надмірне надходження мікроелементів з продуктами харчування і водою може призводити до розвитку у людини тяжких захворювань обміну речовин, названих мікроелементозами. Так, при недостатньому надходженні Zn можливий розвиток карликовості, уповільнення статевого дозрівання, ураження шкіри і слизової оболонки (дерматити, обліснення і паракератози); при надлишку – спостерігається розвиток анемії. Недостача J викликає зобну хворобу, а надлишок – призводить до ослаблення синтезу йодистих сполук у щитоподібній залозі. Різні порушення мікроелементної рівноваги як у результаті захворювання, так і при недостатньому або надмірному їх надходженні зовні, потребують корекції, яка може бути здійснена за допомогою фітопрепаратів. Природний рослинний комплекс макро- і мікроелементів пройшов крізь своєрідний біологічний фільтр, і тому відрізняється найбільш сприятливим для організму співвідношенням основних компонентів. Суттєвою перевагою рослин є те, що в них мікроелементи знаходяться в органічно зв'язаній, тобто найбільш доступній і засвоюваній формі, а також в наборі, який властивий живій природі в цілому. Збагачення лікарської сировини мікроелементами може здійснюватися в умовах культивування рослин. Наприклад, обробка J наперстянки пурпурової дозволяє підвищити біологічну активність сировини і одночасно знизити її токсичність. Мікроелементи, які внесені зовні, активують синтез і накопичення в рослинах біологічно активних речовин. Наприклад, Co активує накопичення фенольних сполук і деяких алкалоїдів, Mn – терпеноїдів [8, 10, 11].

Методи дослідження. Для вивчення макро- і мікроелементного складу сировину заготовляли у липні 2006 р. в м. Феодосії. Полісахаридний екстракт одержували загальновідомим методом екстракцією водою з подальшим осадженням 96 % етанолом у співвідношенні 1:4, поліфенольний екстракт – екстракцією 70 % етанолом шроту, який залишився після одержання водного екстракту. Для вивчення елементного складу використовували атомно-емісійний спектрографічний метод, оснований на випарюванні золи сировини у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного в спектр випромінювання і вимірі інтенсивності спектральних ліній окремих елементів [2, 3, 6].

Підготовка аналізованої проби складалася в обережному обуглюванні рослинного матеріа-

лу при нагріванні в муфельній печі (t не більше 500 °C) з попередньою обробкою проб розведеною сульфатною кислотою. Випарювання проб проводилося з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму (джерело збудження спектрів типу ІВС-28) при силі струму 16 А та експозиції 60 с. Для одержання спектрів та їх реєстрації на фотопластинках використовували спектрограф ДФС-8 з дифракційними решітками 600 шт/мм і тринізною системою освітлення щілини. Вимір інтенсивностей ліній у спектрах аналізованих проб і градуированих зразків проводили за допомогою мікрофотометра МФ-1. Фотометрували наступні смуги у спектрах проб і градуирований зразок (нм): Al - 308,2; Hg - 253,6; Ni - 305,0; Mn - 280,1; Pb - 283,3; As - 286,0; Cd - 326,1; Mo - 317,0; Co - 345,3; Sr - 346,4; Zn - 328,2; Cu - 324,7. Для кількісного аналізу використовували градуировані (стандартні) зразки, специфічні для кожного мікроелемента. Інтервал (визначеного вмісту мас. % до золи) складає: Mn від $2 \cdot 10^{-4}$ до 1; Cu від $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-2}$; Ni, Pb, Ca від $5 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-2}$; Cd від $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$; Mo, Co від $2 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-2}$; Sr від $1 \cdot 10^{-2}$ до 1; Zn від $1 \cdot 10^{-2}$ до 2. Виміри виконували при кімнатній температурі.

Основою для виготовлення стандартних зразків є суміш оксидів та солей металів, що відповідає складу різнотрав'я. Для виготовлення 200 г основи використовували маси наважок таких речовин (г): SiO_2 – 36; CaCO_3 – 40; MgO – 10; KH_2PO_4 – 50; K_2SO_4 – 40; KCl – 14; Na_2SO_4 – 50. Ці речовини змішували та прокалювали у кварцових тиглях у муфельній печі при температурі 500 °C протягом 5 год. Потім з них виготовляли за методикою стандартні зразки. Проби для аналізу готували за нижченаведеною методикою. У кварцовий тигель вносили точну наважку сировини (3,0 г), змочували 10 мл 5 % розчином сульфатної кислоти, висушували в сушильній шафі при температурі 100 °C, а потім на електричній плитці – до видалення парів сульфатної кислоти. Тиглі переносили у холодну муфельну піч. Температуру печі поступово доводили до 500 °C і прожарювали протягом 1 год. Потім зразки охолоджували та зважували. До отриманої золи додавали таку саму кількість (по масі) графітового порошку і ретельно перемішували у ступці з органічного скла.

Для кожного елемента за результатами фотометрування розраховували різниці затемнення лінії та фону. Потім за градуировальним графіком визначали вміст елемента у відсотках до основи.

Вміст елемента в рослинному матеріалі знаходили за формулою:

$$X = \frac{a \times m}{M},$$

де X – вміст елемента, %;
а – вміст елемента, знайдений за графіком,
%;

m – маса золи, г;

M – наважка сировини, г.

Результати досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст макро- і мікроелементів у листі кизилу, а також у полісахаридному і поліфенольному екстрактах, одержаних із цього виду сировини

Елемент	Вміст елемента, мг/100 г			Елемент	Вміст елемента, мг/100г		
	№1	№2	№3		№1	№2	№3
K	3360	4990	1240	Сi	0,1	0,2	0,08
Na	130	400	330	Sr	3	5	1
Ca	950	2660	440	Pb	0,05	<0,03	<0,03
Mg	370	1000	250	Mo	0,05	0,2	0,6
P	110	270	60	Ni	<0,03	<0,03	0,08
Fe	30	3	0,8	Co	<0,03	<0,03	<0,03
Si	630	1330	790	Cd	<0,01	<0,01	<0,01
Al	50	70	1	As	<0,01	<0,01	<0,01
Zn	0,8	3	<0,05	Hg	<0,01	<0,01	<0,01
Mn	2	3	0,8				

Примітки: 1. № 1 – листя кизилу; 2. № 2 – полісахаридний екстракт листя кизилу; 3. № 3 – поліфенольний екстракт листя кизилу.

Результати й обговорення. У сировині та полісахаридному і поліфенольному екстрактах листя кизилу було проведено кількісне визначення 19 елементів. В усіх зразках спостерігається високий вміст макроелементів K, Ca, Mg і Na та мікроелементів Si, Al, Fe, Mn, Zn, Cu і Sr. До життєво необхідних (есенціальних) елементів належать усі макроелементи і деякі мікроелементи: Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Se. До умовно необхідних належать Si, Sr, Cd, Ni, As, роль інших елементів ще недостатньо вивчена. Відомо, що мінеральні речовини рослин частково або повністю здатні переходити у водні розчини. Ступінь екстракції деяких елементів досягає 90-95 % [6]. З таблиці 1 видно, що в полісахарид-

ному екстракті знаходиться значна кількість елементів, але і у поліфенольному екстракті, який був одержаний зі шроту після отримання полісахаридного комплексу, теж міститься достатня кількість елементів. Тому обидва екстракти є біологічно активними і будуть проводитись їх подальші дослідження.

Висновки. 1. Методом атомно-емісійної спектрографії визначено кількісний вміст 19 макро- і мікроелементів у листі кизилу та полісахаридному і поліфенольному екстрактах, одержаних із цієї сировини.

2. Отримані результати будуть використані при подальшому фармакогностичному дослідженні листя кизилу.

Література

- Блейз А. Энциклопедия лечебных фруктов и ягод. – М.: ОЛМА-Пресс, 1999. – 320 с.
- Бородіна Н.В., Ковальов СВ. Амінокислотний та мікроелементний склад *Populus tremula* L. // ФАРМАКОМ. – 2003. – № 4. – С. 32-36.
- Бунити А., Криворучко Е.В. Фенольные соединения кизила обыкновенного // Міжвуз. студ. наук. конф. «Наукові основи створення лікарських засобів»: Тези доп. – Х.: Вид-во НФаУ, 2005. – С. 61.
- Государственная фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
- Криворучко О.В. Дерен справжній (кизил): в кн. Фармацевтична енциклопедія / Годова ред. ради та

автор передмови В.П. Черних. – К.: «МОРЮН», 2005. – С. 255.

6. Минеральные вещества – основа снижения антропогенного воздействия окружающей среды на организм человека / А.А. Ефремов, Л.Г. Макарова, Н.В. Шаталина и др. // Химия растительного сырья. – 2002. – № 3. – С. 65-68.

7. Мурад Н., Криворучко Е.В. Фитохимическое изучение липидной фракции листьев кизила // Міжвуз. студ. наук. конф. «Актуальні питання створення нових лікарських засобів»: Тези доп. – Х.: Вид-во НФаУ, 2006. – С. 82.

8. Почему растения лечат / М.Я. Ловкова, А.М. Рабинович, С.М. Пономарева и др. – М.: Наука, 1990. – 256 с.

9. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Rutaceae – Elaeagnaceae. – Л., 1988. – 357 с.
10. Скальный А.В. Химические элементы в физиоло-

гии и экологии человека. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.

11. Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я., Павленко Н.В. Химия биогенных элементов. – К.: Выща шк., 1990. – 207 с.

МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ КИЗИЛА

Е.В. Криворучко

Национальный фармацевтический университет, Харьков

Резюме: приведен литературный обзор по химическому составу и фармакологическим свойствам кизила мужского. Определено количественное содержание 19 макро- и микроэлементов в листьях кизила, а также полисахаридном и полифенольном экстрактах, полученных из этого вида сырья.

Ключевые слова: кизил мужской (*Cornus mas*), макроэлементы, микроэлементы, полисахаридный экстракт, полифенольный экстракт.

MACRO- AND MICROELEMENTS COMPOSITION OF CORNELIAN CHERRY LEAVES

О.В. Krivoruchko

National University of Pharmacy, Kharkiv

Summary: the article presents review on chemical composition and pharmacological effects of Cornelian Cherry (*Cornus mas*) leaves. The quantitative contents of 19 macro- and of microelements of raw material, polysaccharide and polyphenols extracts of Cornelian Cherry leaves have been determined.

Key words: Cornelian Cherry (*Cornus mas*), macroelements, microelements, polysaccharide extract, polyphenols extract.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. С.М. Марчишин

УДК 615.011:615.014.24:615.322:581.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАВИ БОРАГО ЛІКАРСЬКОГО

© **В.В. Машталер, Т.М. Гонтова, О.П. Хворост**

Національний фармацевтичний університет, Харків

Резюме: експериментально встановлено діагностичні ознаки анатомічної будови, технологічні параметри сировини та визначено оптимальні умови процесу екстрагування БАС з трави бораго лікарського.

Ключові слова: бораго лікарський, трава, діагностичні ознаки анатомічної будови, технологічні параметри сировини та процесу екстрагування, екстрактивні речовини, сума окиснюваних фенолів.

Вступ. Продовжуючи роботи з вивчення трави бораго лікарського [4, 5, 6], ми взяли за мету – визначити діагностичні ознаки анатомічної будови трави бораго лікарського; встановити ряд технологічних параметрів сировини; визначити оптимальні

умови процесу екстрагування біологічно активних сполук (БАС) з трави бораго. На умови екстрагування БАС впливають такі фактори, як анатомічна будова рослинного матеріалу, технологічні показники сировини, умови екстракції тощо [7].