

Key words: retrocalcaneal bursitis, Haglund's syndrome, Achilles tendinopathy.

Відомості про авторів:

Герасимюк Богдан Степанович — лікар ортопед-травматолог, аспірант кафедри ортопедії і травматології № 1 Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9, тел.: +38 (044) 205-48-69.

Лазарев Ігор Альбертович — лікар ортопед-травматолог вищої категорії, кандидат медичних наук, завідувач лабораторією біомеханіки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». Адреса: м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27, тел.: +38 (044) 486-32-03.

Мовчан Олександр Степанович — лікар ортопед-травматолог вищої категорії, доктор медичних наук, професор кафедри ортопедії і травматології № 1 Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9, тел.: +38 (044) 205-48-69.

Скибан Максим Віталійович — інженер II категорії лабораторії біомеханіки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». Адреса: м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27, тел.: +38 (044) 486-32-03.

УДК 577.114.7:577.118:582.711.713:631.576.4

**ВИВЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СУБСТАНЦІЙ
ОТРИМАНИХ З ПЛОДІВ PRUNUS DOMESTICA**

**Мохамед Шахм Б., Т. В. Упир, Л. В. Ленчик,
М. А. Комісаренко**

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. Макро- та мікроелементи рослин мають велику реакційну здатність та можуть чинити значний вплив на організм людини, тому при розробці нових лікарських засобів з рослинної сировини доцільно дослідити їх склад.

Мета: дослідити мікроелементний склад субстанцій «Прунофіт» та ПСК, отриманих з плодів сливи домашньої.

Матеріали і методи. Дослідження елементного складу ПСК та субстанції «Прунофіт» проводили методом атомно-емісійної спектрофотометрії.

Результати і висновки. Було встановлено, що загальний вміст макро- та мікроелементів в ПСК та субстанції «Прунофіт» становив 1526 мг/100г та 358 мг/100г відповідно. Домінантними елементами були: *K*, *Ca*, *Si*, *Mg* та *P*, причому частка *K* становила 62–67%, що може свідчити про присутню кардіопротекторну дію.

Ключові слова: мінеральний склад, слива, полісахариди, волокна.

Вступ. Слива домашня (*Prunus domestica* L), що відноситься до родини розові — *Rosaceae* широко культивується на території України. У плодах європейських сортів сливи загальний вміст розчинних сухих речовин становить 11–18%, загального цукру — 7–14%, загальна кислотність складає 0,55–2,66%, дубильних речовин — 0,01–0,27%, пектину — 0,37–1,80%, мінеральних речовин — 0,30–0,77%. За літературними даними найбільш високим вмістом калію і кальцію характеризується сорт сливи Centenar (248 і 6,54 мг% відповідно), а високим вмістом суми мінеральних речовин — сорт Vânăț de Italia [7].

Рослини є основним джерелом надходження мінеральних речовин в організм людини. У рослинах мінеральні речовини зв'язані з органічними сполуками та знаходяться в оптимальному для організму стані; комплексоутворення неорганічних іонів дає можливість краще адсорбувати їх без ризику викликати дефіцит інших мінеральних речовин; вони більш природньо вступають в обмін речовин, тому краще засвоюються. Нашими попередніми дослідженнями був вивчений мікроелементний склад плодів сливи домашньої (*Prunus domestica*) сорту угорка зібраних в місті Харкові в серпні 2018 року. Загалом було виявлено 12 макро- та мікроелементів загальним вмістом 686,7 мг/100 г. Вміст важких металів, таких як *Pb*, *Ni* та *Mo* був менший за 0,03 мг/100г, що свідчить про екологічну чистоту сировини та можливість її використання в харчовій та медичній галузі. Серед макроелементів домінували *K*, *Mg* та *Ca* (мг/100г) вміст яких складав $550 \pm 25,0$, $55 \pm 6,0$ та $40 \pm 5,0$ відповідно. Встановлений вміст *Si* дорівнював $17 \pm 2,0$ мг/100 г. Загальний вміст таких елементів як *Na*, *P*, *Al*, *Mn*, *Cu*, *Zn*, *Fe* та *Sr* становив менше 5% [2]. З плодів сливи нами були отримані субстанції «Прунофіт» та водорозчинний полісахаридний комплекс (ПСК). Для яких був встановлений значний гепатопротекторний ефект в експерименті на щурах [4].

І «Прунофіт» і ПСК достовірно знижували активність гепатоспецифічних ферментів, нормалізували рівень сечовини та загального білка у дозі 200 мг/кг. Найвищу ефективність проявив «Прунофіт», він перевищував препарат порівняння «Силібор». Зниження активності лужної фосфатази при введенні отриманих екстрактів, свідчило про нормалізацію секреторної функції печінки у щурів, що зумовлено посиленням екскреції жовчі [4].

Мета. Вивчення мікроелементного складу субстанцій «Прунофіт» та ПСК, отриманих з плодів сливи домашньої.

Матеріали і методи. Плоди сливи домашньої заготовляли у серпні 2018 року. До свіжих плодів, з яких попередньо було видалено кісточку та які були подрібнені до стану пюре, додавали дистильовану воду у співвідношенні 1:10. Після центрифугування надосадовий водний витяг відокремлювали, а волокна, що залишилися висушували і подрібнювали. Для досліджень використовували полісахаридний комплекс (ПСК) одержаний з водного витягу шляхом додавання трьохкратної кількості спирту етилового 96 % до водного витягу плодів сливи та волокна що залишилися після одержання водного витягу, яким була присвоєна назва «Прунофіт».

Для вивчення якісного складу і визначення кількісного вмісту макро- і мікроелементів у екстрактах використовували метод атомно-емісійної спектрофотометрії. Проби досліджуваних екстрактів обробляли сірчаною кислотою і спалювали у муфельній печі при температурі 500 °С протягом 1 години. Зола випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги перемінного струму, фотографічно реєстрували розкладене у спектр випромінювання і вимірювали інтенсивність спектральних смуг окремих елементів. Калібрувальні графіки будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICORM-23–27) [1, 3].

Результати. Отримані результати визначення мінерального складу ПСК плодів сливи та субстанції «Прунофіт» наведені в таблиці 1.

У ході проведеного аналізу виявилось, що загальний вміст елементів був більшим у 4,3 рази у ПСК і становив 1526 мг/100г, а в субстанції «Прунофіт» — 358 мг/100 г. Вміст елементів у плодах сливи у перерахунку на абсолютно суху речовину, виявлений за нашими попередніми дослідженнями, складав 686,71 мг/100 г [2]. В ПСК домінуючими елементами були *K*, *Ca*, *Si* та *Mg*, причому вміст *K* становив 67 % від вмісту всіх макро- та мікроелементів. Це може свідчити про значну кардіопротекторну дію та вплив на водно-сольовий баланс організму. Кількість *Ca* в ПСК в 3,5 рази перевищував його вміст в субстанції «Прунофіт», що може сприяти нормалізації проникності

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

клітинних мембран, утворенню кісткової тканини, та поліпшувати функцію залоз, м'язів і нервової системи. Також присутність *Ca* покращує засвоєння *Mg*, який бере активну участь у процесах нервового збудження, водного, вуглеводного і фосфорного обмінів та сприяє зміцненню серцево-судинної системи. Вміст *Mg* був у 4 рази більший у ПСК ніж у субстанції «Прунофіт». Сполуки *Si* здатні зміцнювати левену тканину та покращувати роботу нирок [5, 6].

Таблиця 1

Результати елементного аналізу субстанцій «Прунофіт» та ПСК з плодів *Prunus domestica*.

Елемент	Вміст елемента мг/100г		
	ПСК	«Прунофіт»	Слива свіжа*
Fe	16	1,8	0,18
Si	95	21	17
P	51	25	6,6
Mn	14,4	1,8	0,27
Mg	95	23	55
Al	1,9	1,0	2,0
Pb	6,4	<0,03	<0,03
Ni	0,064	0,033	<0,03
Mo	0,032	<0,03	<0,03
Ca	160	45	40
Cu	1,3	1,2	0,27
Zn	2,2	1,2	0,26
Na	57	10	15
K	1025	225	550
Sr	0,8	1,7	0,13
Co	<0,03	<0,03	<0,03
Cd	<0,01	<0,01	<0,01
As	<0,01	<0,01	<0,01
Hg	<0,01	<0,01	<0,01

Примітка: * дані літератури [2].

Екстракт «Прунофіт» характеризується меншим вмістом макро- та мікроелементів та присутністю серед домінуючих елементів *P*, що може позитивно впливати на міцність кісток та здоров'я зубів, а також сприяти покращенню засвоєння вітамінів.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Серед важких металів в досліджуваних зразках були виявлені *Pb*, *Ni* та *Mo*, причому їх вміст в ПСК був найбільший і не відповідав нормам харчової та медичної галузі, однак їх вміст в плодах сливи свіжих був поза межами можливостей виявлення даним методом.

Висновки.

1. Встановлено якісний та кількісний вміст макро- та мікроелементів в ПСК та екстракті «Прунофіт».

2. За результатами елементного аналізу було встановлено, що загальний вміст макро- та мікроелементів в ПСК та екстракті «Прунофіт» становив 1526 мг/100г та 358 мг/100г відповідно. Домінантними елементами були: *K*, *Ca*, *Si*, *Mg* та *P*, причому частка *K* становила 62–67 %, що може свідчити про присутню кардіопротекторну дію.

3. Серед важких металів в екстракті «Прунофіт» був виявлений *Mo* та *Ni*, вміст яких не перевищував норм. В ПСК було ідентифіковано *Pb*, *Ni* та *Mo*, за вмістом *Pb* екстракт не відповідав нормам харчової та медичної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аминокислотный и минеральный состав надземной части *Atragene speciosa* Weinm / И. В. Шилова, Е. А. Краснов, Н. В. Барановская [и др.] // Хим.-фармац. журн. — 2002. — Т. 36, № 11. — С. 36–38
2. Вивчення мікроелементного складу плодів *Prunus domestica* / Мохаммед Шахм Басим, Упир Т. В. // Ліки — людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів: Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції (14–15 березня 2019 р.). -Харків, 2019. — С. 181.
3. Порівняльне вивчення амінокислотного та мінерального складу листя *Prunus persica*, заготовленого в Таджикистані та Україні / Г. Ф. Наврузова, Л. В. Ленчик, В. С. Кисличенко та ін. // Фармацевтичний часопис. — 2016. — № 1(37). — С. 30–33.
4. Сенюк І. Вивчення гепатопротекторної дії екстрактів із плодів сливи домашньої / І. Сенюк, Аль Сахлані Б., Мохамед Б. // Фармацевтичний часопис. — 2018. № 4. — С. 57–61.
5. Стан забезпеченості макро- і мікроелементами у практично здорових людей різного віку / Ю. В. Гавалко, М. С. Романенко, Л. Л. Синьок та ін. // Проблемы старения и долголетия. — 2015. — № 3–4. (24). — С. 266–278
6. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради та автор передмови В. П. Черних. — 3-тє вид., переробл. і доповн. — К.: «МОПІОН» 2016. — 1952 с.
7. Nicolae, S. Chemical and biochemical components in fruit and their role in the human health / S. Nicolae, A. Paul-Bădescu, C. Nicola, C. Pârvan // Fruit growing research. — 2008. — Vol. XXIV. — P. 138–143.

Изучение минерального состава субстанций полученных из плодов *Prunus domestica*

*Мохамед Шахм Б., Т. В. Упыр, Л. В. Ленчик,
Н. А. Комиссаренко*

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Введение. Макро- и микроэлементы растений имеют большую реакционную способность и могут оказывать значительное влияние на организм человека, поэтому при разработке новых лекарственных средств из растительного сырья целесообразно исследовать их состав.

Цель: изучить микроэлементный состав субстанций «Прунофит» и ПСК полученных из плодов сливы домашней.

Материалы и методы. Исследование элементного состава ПСК и субстанции «Прунофит» проводили методом атомно-эмиссионной спектрофотометрии.

Результаты и выводы. Было установлено, что общее содержание макро- и микроэлементов в ПСК и субстанции «Прунофит» составляло 1526 мг / 100г и 358 мг / 100г соответственно. Доминантными элементами были: *K, Ca, Si, Mg* и *P*, причем доля *K* составляла 62–67%, что может свидетельствовать об имеющемся кардиопротекторном действии.

Ключевые слова: минеральный состав, слива, полисахариды, волокна.

Studying of the mineral composition of substances obtained from *Prunus domestica* fruits

Mohamed Shakhm B., T. V. Upyr, L. V. Lenchuk, M. A. Komisarenko

National University of Pharmacy, Kharkiv

Introduction. Macro- and trace constituents of plants have a high reactivity and can have a significant impact on the human body. Therefore, for developing new medicines from plant materials, it is highly important to know their mineral content and composition.

Purpose: to investigate the microelement composition of the «Prunofit» substance and the polysaccharide complex extracted from plum fruits (*Prunus domestica*).

Materials and methods. The investigation of the elemental composition of the polysaccharide complex and «Prunofit» substance was carried out by atomic emission spectrophotometry.

Results and conclusions. Our findings revealed that the total macro- and microelement contents in the polysaccharide complex and «Prunofit»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

substance was 1526 mg / 100 g and 358 mg/100 g, respectively. The dominant elements were: *K*, *Ca*, *Si*, *Mg* and *P*, and the proportion of *K* was 62–67 %, which may indicate an existing cardioprotective effect.

Key words: mineral composition, plum, polysaccharides, fibers.

Відомості про авторів:

Мохамед Шахм Басім — аспірант кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

Упир Тарас Володимирович — кандидат фармацевтичних наук, асистент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

Ленчик Лариса Володимирівна — доктор фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

Комісаренко Микола Андрійович — кандидат фармацевтичних наук, асистент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.