

**ВИВЧЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ СКЛАДУ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ  
У ЛЮФЛІЗОВАНОМУ ЕКСТРАКТІ З КОРЕНЕВИЩ З КОРЕНЯМИ  
*PLANTAGO MEDIA L.***

**Хортецька Т. В.**, к. фарм. н, **Смойловська Г. П.**, к. фарм. н., **Єренко О. К.**,  
к. фарм. н.

Запорізький державний медичний університет, [profesor8707@gmail.com](mailto:profesor8707@gmail.com)

Ключові слова: подорожник середній (*Plantago media L.*), кореневища з коренями, мікро- та макроелементи, атомно-абсорбційна спектроскопія.

На даний час спостерігається підвищення забруднення біоценозів, що порушує взаємодію людини з природою та знижує адаптаційні можливості живих організмів. Ряд антропогенних забруднювачів навколишнього середовища здатні накопичуватися в рослинній сировині: похідні аміаку, солі азотної кислоти, а також продукти їх відновлення (нітрати, нітрити, нітрозаміни), солі важких металів, радіонукліди, хлорорганічні сполуки, пестициди, інсектициди та ін. [1, 2].

Одним з життєво важливих елементів для розвитку та функціонування тварин і рослин, є азот, що входить до складу амінокислот, ферментів, гормонів. Недостатнє надходження азоту викликає у рослин пригнічення росту, виражений хлороз й передчасне в'янення, у людини - розвиток захворювання Квашиоркора, котре пов'язане з недостатньою присутністю білків в організмі. У той же час надмірне накопичення азотовмісних сполук в поверхневих й підземних водах, ґрунтах, продуктах рослинного та тваринного походження біоценозів призводить до порушення в них процесів саморегуляції та поступової деградації. До таких сполук відносять в першу чергу азотні добрива, продукти гниття органічних речовин, комунально-побутові відходи. У токсичних концентраціях вони є причиною як гострих, так і хронічних отруєнь. У разі надлишку нітратів швидкість фотосинтезу перевищує швидкість їх надходження та нітрати накопичуються в різних органах рослин. Крім надмірної кількості азотних добрив, накопичення нітратів в рослинній сировині сприяють дефіциту світла, висока температура та посуха, холодні періоди в процесі вегетації, постійне зволоження ґрунту, незбалансованість складу неорганічних елементів живлення, підвищення кількості гумусу, солей кальцію, застосування стимуляторів росту [3, 4]. Вміст нітратів в овочевій продукції нормується. Небезпечним є використання для харчових та лікарських цілей рослинної сировини з вмістом сполук азоту від 23,7 мг / кг [5, 6].

Нашу увагу привернула ЛРС виду роду подорожник *Plantago L.*, які заготовляють у великих масштабах в природних біоценозах, а також активно культивують в спеціалізованих господарствах, в зв'язку з широким використанням їх як фітопрепарати. У сучасній медицині відомі такі препарати подорожника як «Плантаглюцид», «Сік подорожника», «Ангіолак», «Гербіон», «Дефенорм», «Сироп подорожника від кашлю, Доктор Тайсс», «Мукофальк (апелсин)», «Ехінасал», «ГАСТРОКАЛМ», «КМ-Туссофіт», «Стоптусин Фіто» та ін.

Рослинна сировина подорожника великого, подорожника ланцетного, подорожника яйцевидного є офіційними та включені в Фармакопеї країн Європейського союзу, Великобританії, США, Японії, України, Російської Федерації, Казахстану [7]. Постійно проводяться дослідження складу рослинної сировини різних видів роду *Plantago*. Встановлено накопичення полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, ірідоїди аукубин і актеозіда, каротиноїдів, вітамінів С та К<sub>1</sub>, дубильні речовини, хімічних елементів [8]. У той же час не проводилися дослідження з накопичення в рослинній сировині нітратів та їх похідних у видах роду подорожник, хоча моніторингові спостереження за накопиченням нітратів на території природних біоценозів необхідні для виявлення динаміки забруднення рослинної сировини та відповідних оцінок при проведенні заготовок. Рівень накопичення нітратів в рослинній сировині залежить від ряду факторів: морфологічних особливостей рослин, регіону заготівлі, особливостей біотрансформації сполук азоту в біоценозі, кислотності та вологості ґрунту, інтенсивності сонячної радіації, застосування азотних добрив, можливого антропогенного забруднення [9].

Об'єктом дослідження обрано ліофілізований екстракт з кореневищ з коренями подорожника середнього, котрий зібрано на території Запорізької області. Зразки для визначення елементного складу збирали згідно до методики заготівлі лікарських рослин. Визначення якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів проводили на приладі ДСФ-8 методом атомно-абсорбційної спектроскопії при випарюванні проб з кратерів електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А, напругою 220 В та експозиції 60 с з використанням атомізатора ІВС-28. Вимір інтенсивності ліній у спектрах проб фіксували за допомогою мікрофотометра МФ-4. Підготовлену наважку проби повітряно-сухої рослинної сировини вміщували до кварцового тиглю, змочували розчином кислоти сірчаної, висушували в сушильній шафі за температури 105°C. Тиглі поміщали до холодної муфельної печі. Температуру печі доводили за годину до 500°C, охолоджували. Реагенти, що використовували в приготуванні розчину випробовування, додавали до розчину порівняння в тих же кількостях, що і у випробуваній. Випробуваній і кожен розчин порівняння поміщали у прилад та реєстрували дані. Для кількісного аналізу користувались штучно виготовленими стандартними зразками, специфічними для виду речовин, призначеними для визначення макро- та мікровключень у матеріалах рослинного походження після їх озолення. Для виготовлення основи використовували такі неорганічні сполуки: SiO<sub>2</sub>, MgO, CaCO<sub>3</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Для кожного з них за результатами фотометрування будували калібрувальну криву залежності середніх значень емісії розчинів порівняння від концентрації та визначали кількість елементів у випробуваному розчині за побудованим калібрувальним графіком. Результати визначення макро- та мікроелементного складу у листі та кореневищах з коренями подорожника середнього наведено у таблиці 1. Дані атомно-адсорбційної спектрометрії свідчили про наявність у ліофілізованому екстракті з кореневищах з коренями *Plantago media* L. 15 неорганічних елементів.

Таблиця 1 – Вміст макро- та мікроелементів у ліофілізованому екстракті з кореневищ з коренями подорожника середнього, ( $x \pm \Delta x$ ),  $\mu=6$

Хімічний елемент	Кількісний вміст, мг/г, ( $x \pm \Delta x$ ), $\mu=6$
	ЛЕ з кореневищ та коренів <i>Plantago media L.</i>
Fe	2,15 ± 0,95
Si	17,35 ± 0,77
P	1,25 ± 0,08
Al	2,15 ± 0,05
Mn	1,01 ± 0,03
Mg	13,00 ± 0,65
Pb	0,0160 ± 0,0001
Ni	0,0065 ± 0,0001
Mo	<0,02
Ca	19,50 ± 0,98
Cu	0,0650 ± 0,03
Zn	1,10 ± 0,01
Na	1,13 ± 0,55
K	13,00 ± 0,01
Sr	0,2170 ± 0,0001

Вміст хімічних елементів, що мають токсикологічне значення, не перевищував гранично допустимих концентрацій, встановлених загальносанітарними стандартами. У найменшій кількості наявні такі елементи (мг/г): молібден – <0,02; стронцій – до  $0,2170 \pm 0,0001$ ; манган – до  $1,01 \pm 0,03$ . Подорожник середній містить значні кількості мікро- та макроелементів, що дозволяє використовувати їх для профілактики та лікування різних захворювань. Вперше досліджено склад макро- та мікроелементів у ліофілізованому екстракті з кореневищ з коренями подорожника середнього (*Plantago media L.*). Встановлено наявність 15 елементів, серед яких у сировині переважав вміст калію, кальцію, силіцію, магнію, феруму, алюмінію. Отримані результати свідчать про доцільність подальшого вивчення подорожника середнього як перспективної лікарської рослини кровоспинної дії.

#### Література

1. Arpadjan, G. Çelik, S. Taşkesen, Ş. Güçer. Food Chem. Toxicol. 2008. Vol. 46, N 8. P. 2871-2875.
2. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; под ред. Ю.Н. Прокудина. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.
3. Боговін А. В., Пташнік М. М. Фітогенетичні зміни автотрофного блоку трав'янистих екосистем за природно-антропогенного їх відновлення // Зб. наук. праць ННЦ "Інститут землеробства НААН" Вип. 1-2. 2011. С. 139-151.
4. Державні санітарні правила і норми захисту продовольчої сировини та продуктів харчування від забруднення нітрозамінами. ДСанПіН 4.4.2.030 - 99. Додаток N2 замінений на ДГПіН "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах".

5. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.

6. Біологічна хімія / Н. Г. Марінцова, Л. Р. Журахівська, І. І. Губицька, Л. Д. Болібрух та ін. Львів.: Видавництво Львівської політехніки. 2009. 324 с.

7. Adom MB, Taher M, Mutalabisin MF, et al. Chemical constituents and medical benefits of *Plantago major*. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2017 Dec;96:348-360. DOI: 10.1016/j.biopha.2017.09.152.

8. Справочник лекарственных средств VIDAL. Ссылка активна на 20.08.20. <https://www.vidal.ru/drugs>

9. Samuelsen A.B. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* // Journal of Ethopharmacology. 2000. V.71. P. 1-21.

УДК 615.3

## ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ ПОДРІБНЕННЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ФІТОЧАЮ

**Федько Л.А.**, м.н.с.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, E-mail: [ukrvilar@ukr.net](mailto:ukrvilar@ukr.net)

Ключові слова: фіточай, фракції подрібнення, органолептичні показники.

Відкриття лікувальних властивостей і культура споживання трав'яних чаїв сягає своїм корінням в далеке минуле. У гомеопатії, фітотерапії та фармацевтичній історії багатьох країн є досвід лікування різних захворювань за допомогою трав. Фітотерапія - це спосіб профілактики та лікування захворювань за допомогою лікарських рослин та трав. «Арсенал» фітотерапії разом з зборами, настоянками, бальзамами та мазями, становлять і фіточай. Фіточай - це рослинний трав'яний чай із лікарської рослинної сировини, який вживають для профілактики і лікування різних хвороб, а також нормалізації роботи внутрішніх органів [1-2].

Фіточай традиційний для українців напій харчового, лікувального та профілактичного спрямування. Розроблені та апробовані на практиці оригінальні їх рецептури уособлюють в собі одвічний досвід народної медицини та інноваційні підходи сучасних наукових досліджень лікарських рослин. Підсумком багаторічної роботи науковців Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН є затвердження ТУ У 15.8-00482312-001:2006 на 20 найменувань «Добавок дієтичних. Фіточаїв». На сьогодні в Дослідній станції лікарських рослин налагоджене виробництво 11 видів найменувань фіточаїв, які користуються найбільшим попитом, а саме: „Козацький”, „Вітамінний”, „Легкий подих”, „Ласунка”, „Чоловіча сила”, „Заспокійливий чай”, „Чарівниця”, „Струмок”, „Цілющий”, „Лагідний” та „Оновлення”.

Існує понад 150 видів лікувальних фіточаїв, для виготовлення яких використовують лікарську рослину сировину. Визначення лікарської рослинної сировини відповідно Державної Фармакопеї України (ДФУ) – це “переважно цілі, фрагментовані або ламані рослини. Виробництво фіточаїв складається з декількох етапів. Найважливішим етапом є підготовка компонентів рослин у