

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-514-3-25>

**ANALYSIS OF THE CONTENT OF TOXIC SUBSTANCES
IN MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS
OF VOLHYNIA POLISSIA**

**АНАЛІЗ ВМІСТУ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН
У СКЛАДІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ
ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Kharlampovych S. A.

*Student of 5-th course
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Харлампович С. А.

*студентка 5-го курсу
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Welchinska O. V.

*Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor,
Professor at the Department
of medicinal chemistry and toxicology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Вельчинська О. В.

*доктор фармацевтичних наук,
професор,
професор кафедри хімії ліків
та лікарської токсикології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Екологічна безпека природних ресурсів на території України набуває найвищої актуальності під час воєнних дій. Токсичні викиди під час вибухів руйнують та отруюють наші природні багатства – водоймища, ґрунт, повітря, лісові масиви, поля. Велику кількість лікарських рослин збирають на землях Волинського Полісся для приготування лікарської рослинної сировини.

Лікарські рослини використовуються у медичній та фармацевтичній практиках для виготовлення лікарських засобів і, в умовах нашого сьогодення, можуть містити токсичні та отруйні речовини або важкі метали. Лікарські засоби, які виготовлені із хімічно забрудненої лікарської рослинної сировини можуть виявляти нецільові негативні ефекти на організм людини та призводити до розвитку тяжких захворювань.

Актуальним завданням залишається впровадження високотехнологічного інструментального аналізу з використанням сучасних інструментальних методів лікарської рослинної сировини для ідентифікації токсикантів, їх кількісного визначення з метою попередження потрапляння до організму пацієнта токсичних речовин або тяжких

металів у склад лікарської рослинної сировини, оскільки від чистоти сировини та лікарських засобів, що виготовлені з неї, залежить здоров'я і життя пацієнтів.

Лікарська рослина Лепеха звичайна або айр (*Acorus calamus*) зростає у вологих середовищах, на заболоченій землі. Айр було знайдено в гробниці Тутанхамона, рослина згадується в Старому Завіті [1, с. 965].

Ароматні та гіркі кореневища Лепехи звичайної використовуються для лікування нетравлення, метеоризму, діареї, а також для збудження апетиту. Традиційне використання кореневища – це в основному травний та вітрогінний засіб.

Іноді кореневища Лепехи використовують як спазмолітичний і глистогінний засоби, для полегшення хронічної дизентерії та у лікуванні астми. Ефірна олія із кореневищ завдяки аромату рослини цінується в парфумерній промисловості. Порошок кореневища використовується як інсектицид проти бліх [2, с. 2488–2496].

Таким чином, Лепеху звичайну або айр використовували з давніх часів у медицині для лікування шлунково-кишкових захворювань та болю. Есенція з кореневища використовується як ароматизатор для харчових продуктів (в тому числі й, цукерок), алкогольних напоїв і гірких напоїв, як пряніть.

За кількістю хромосом Лепеху звичайну класифікують наступним чином: диплоїдна форма, безплідна триплоїдна форма і тетраплоїдна форма. Цитотипи цих форм демонструють велику морфологічну варіабельність. Вони мають відмінності у хімічному складі ефірних олій з кореневищ і листя. Стерильна триплоїдна форма *A. calamus var. vulgaris*, є гібридом диплоїдного і тетраплоїдного цитотипів.

Активно досліджують хімічні властивості та фармакологічну активність рослини *Acorus* трьох видів: *A. calamus*, *A. tatarinowii* та *A. gramineus*. Рослини *A. calamus* і *A. gramineus* занесені до Міжнародного покажчика назв рослин. *A. calamus* і *A. tatarinowii* внесено у Китайську Фармакопею. Основною діючою речовиною вважається ефірне масло айру. Айр містить хімічні компоненти, які є АФІ: терпеноїди, фенілпропаноїди, флавоноїди та алкалоїди. АФІ мають різну хімічну природу та різну фармакологічну дію, тому їх можна використовувати для лікування різних захворювань: нервової системи, серцево-судинної системи, травної системи, хвороби Альцгеймера, депресії, тривоги, гіперглікемії, гіперліпідемії, розладів травлення.

Дві біоактивні молекули були виділені з кореневищ рослини – ефірні олії – альфа (α)-азарон (1, 2, 4-триметокси-5-[(E)-проп-1-еніл] бензол) і бета (β)-азарон (1,2,4-триметокси-5-[(Z)-проп-1-еніл]

бензол). Крім того, ефірна олія містить монотерпен, секвестрин каламенол, каламен, каламенон, метилевгенол, невеликі кількості пальмітинової, гептилової та масляної кислот. Також виявлено дві гіркі речовини: акорин і акоретин (рис. 1).

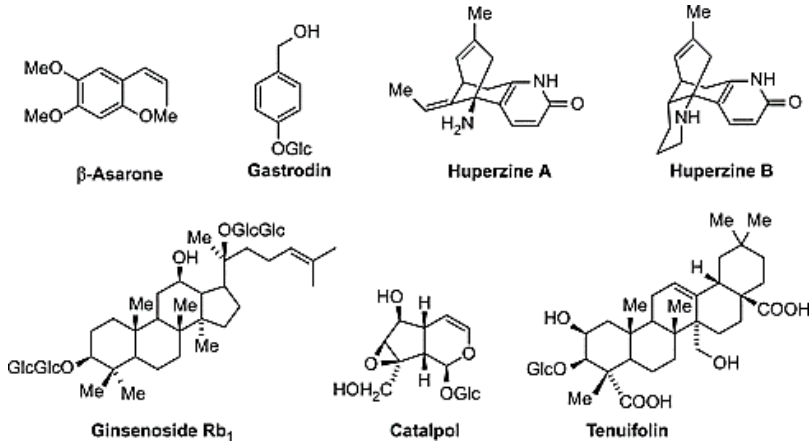


Рис. 1. Біологічно активні компоненти ефірної олії айру

Рослини *Acorus* мають не лише велику лікувальну цінність, але й важливу екологічну цінність. Їх широко використовують при обробці забруднених водойм, на штучних заболочених угіддях. *Acorus* може відновлювати евтрофічні водойми та поглинати забруднюючі речовини (N і P, важкі метали) у воді. Рослини *Acorus* є основними під час очищення водойм, забруднених важкими металами.

Незважаючи на велику зацікавленість у дослідженні властивостей рослин *Acorus*, особливо фармакологічних ефектів і клінічної цінності, за останнє десятиліття не було проведено відповідних ґрунтовних досліджень.

Наукові дослідження хімічного складу та фармакологічної активності рослин *Acorus* створюють теоретичну основу для національного фармакологічного застосування цих рослин.

Наша мета полягає ретельній та вичерпній оцінці як лікарського, так й екологічного потенціалу *Acorus*. Відомо, що підвищений вміст у деяких геохімічних провінціях Плюмбуму, Селену, Флуору, Стронцію та інших важких металів є причиною епідемічних захворювань та хронічних отруень. Встановлено, що присутність важких металів призводить до летального наслідку риби у водоймищах: Хром у формі

калію біхромату (37,5 мг/л), Стибій у формі стибію виннокалієвого (12,0 мг/л).

Нами проведено дослідження зразків зібраної лікарської сировини рослини *Acorus calamus* (зразки повітряно сухі, походження – Волинське Полісся) з метою визначення чистоти сировини. Випробування проводили на плазмовому атомно-емісійному спектрометрі Agilent 5800. За результатами дослідження нами виявлено, що випробовувана лікарська рослинна сировина *Acorus calamus* містить важкі метали, вміст яких перевищує допустиму норму (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст важких металів у лікарській рослинній сировині *Acorus calamus* (зразки повітряно сухі, походження – Волинське Полісся)

Важкий метал, мг/кг	Знайдено, мг/кг, (норма – <0,1 мг/кг)
Барій	3,6
Купрум	21,3
Олово	2,2
Стронцій	21,77
Титан	0,51
Цинк	56,7

За результатами дослідження методом атомно-абсорбційної спектрометрії (ААС) знайдено, що вміст важких металів у досліджуваних зразках лікарської рослинної сировини *Acorus calamus* перевищує норму у 5,1–567 разів. Це свідчить про високу забрудненість сировини важкими металами Ва, Cu, Sr, Sn, Zn, Ti. Зареєстровано перевищений вміст Цинку (56,7%), Стронцію (2177%), Купруму (21,3%). Наприклад, Стронцій акумулюється в кістковій тканині та кістковому мозку людини, підвищує ризик захворювання злоякісною пухлиною кісток. Важкі метали в організмі порушують метаболічні процеси, блокують діяльність ферментативної системи, призводять до захворювань та смерті.

Висновки: за результатами досліджень методом ААС лікарської рослинної сировини *Acorus calamus* (зразки повітряно сухі, походження – Волинське Полісся) виявлено перевищений порівняно із нормою вміст важких металів Ва, Cu, Sr, Sn, Zn, Ti, що є результатом хімічної забрудненості території зростання рослини під час воєнних дій.

Жирепатыра:

1. Cheng, Z.; Shu, H.; Zhang, S. et al. From Folk Taxonomy to Species Confirmation of *Acorus* (Acoraceae): Evidences Based on Phylogenetic and Metabolomic Analyses. *Front. Plant Sci.* 2020. N 11. P. 965.
2. Ryuk, J. A., Kim, Y. S., Lee, H. W., Ko, B. S. Identification of *Acorus gramineus*, *A. calamus*, and *A. tatarinowii* using sequence characterized amplified regions (SCAR) primers for monitoring of *Acori graminei* rhizoma in Korean markets. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2014. N 7. P. 2488–2496.