с белками, определены 96,7% кадмия в крови. Приведены преимущества данной методики определения кадмия в крови без проведения минерализации биологического материала.
Ключевые слова: кровь, кадмий, минерализация, твердофазная экстракция.

M.B. Kalytovska

Evaluation of cadmium determination in blood without mineralization of biological material

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Introduction. Rapid diagnosis of cadmium poisoning is an important task, which makes it possible to minimize the negative impact of toxicants on humans.
Aim. Evaluate the effectiveness of cadmium levels determination in blood without mineralization of biological material.
Methods. We studied blood samples containing cadmium ions, after their mineralization and not mineralization. Solid phase extraction of cadmium ions was performed using H-clinoptilolite. Quantitative determination of cadmium in the blood samples was performed spectrophotometric method for the reaction of sulfarsazene.
Results. The blood identified 88.6% of cadmium after mineralization biological samples. After isolation of metal ions in the complex of proteins identified 96.7% of cadmium in the blood. An advantage of this technique determination of cadmium in the blood without mineralization biological material.
Key words: blood, cadmium, salinity, solid phase extraction.

Відомості про автора:
Калитовська Мирослава Богданівна - кандидат фармацевтичних наук, асистент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії. адреса: 79010, м. Львів, вул. Пекарська,69, ЛНМУ ім. Данила Галицького, кафедра токсикологічної та аналітичної хімії.

УДК 615.322:633.15:581.43:581.192

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2016

У.В.Карпюк, В.С.Кисличенко, І.С.Чолак, О.І.Ємельянова, З.Х.Абудейх

КОРЕНІ КУКУРУДЗИ ЗВИЧАЙНОЇ: АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ТА МІКРОСКОПІЧНИХ ОЗНАК СИРОВИНИ

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ,

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. На сьогоднішній день стоїть питання про впровадження нових кровоспинних лікарських засобів. Застосування поліфенольних сполук є дуже перспективним для фармації, адже вони мають здатність зупиняти кровотечу.
Мета. Встановлення наявності деяких груп поліфенольних сполук в коренях кукурудзи звичайної, вивчення їх якісного складу, кількісного вмісту дубильних речовин та дослідження мікроскопічних ознак коренів кукурудзи.
Матеріали і методи. Встановлення наявності деяких груп поліфенольних сполук в коренях кукурудзи звичайної за допомогою загальновідомих якісних реакцій; визначення якісного складу та кількісного вмісту дубильних речовин

методом високоефективної рідинної хроматографії; проведення дослідження мікроскопічних ознак коренів кукурудзи.
Результати. Встановлено наявність поліфенольних сполук: дубильних речовин, флавоноїдів та кумаринів. Підтверджено наявність 8-ми представників дубильних сполук в коренях кукурудзи звичайної. Визначено діагностичні ознаки кореня кукурудзи звичайної.
Висновки. Серед дубильних речовин переважають конденсовані, а серед флаваноїдів - глікозидні форми. Встановлено переважаючий вміст простих катехінів – епігалокатехіну - 5,3±0,12 г/кг, катехіну - 2,7±0,22 г/кг та галокатехіну - 2,66±0,02 г/кг.
Ключові слова: корені кукурудзи звичайної, дубильні речовини, мікроскопічні ознаки.

Вступ. Пошук рослин з багатим хімічним складом, широкою терапевтичною дією та достатньою сировинною базою обґрунтовує зацікавленість до поглибленого вивчення біологічно активних сполук сільськогосподарських культур. До таких рослин належить кукурудза звичайна – Zea mays L., родини Злакових – Poaceae. Кукурудза є одним з головних продуктів харчування в багатьох країнах світу. З лікувальною метою в медицині використовують стовпчики з приймочками кукурудзи [2,5].

З метою розширення сировинної бази лікарських рослин, увагу привертають корені кукурудзи звичайної. Заготівля кукурудзи для силосу відбувається скошуванням надземної частини кормозбиральним комбайном. Корені залишаються у ґрунті [2]. Безвідхідна переробка рослинної сировини є сучасним напрямком харчової, сільськогосподарської та фармацевтичної промисловості. Тому, дослідження коренів кукурудзи звичайної є актуальним питанням.

Термін “поліфеноли” підкреслює наявність декількох фенольних гідроксильних груп у складі біологічно активних речовин (БАР). До таких БАР належать дубильні речовини, флавоноїди, кумарини, лігніни, меланіни та ін. Крім того, термін “поліфеноли” підкреслює роль фенольних гідроксильних груп у біологічній дії лікарьских рослин (ЛР) та препаратів на їх основі. Однією з таких дій фенольних сполук є відома кровоспинна та капілярозміцнююча. Найбільш доведений цей вид активності для дубильних речовин [1,6-8].

Тому, з погляду створення лікарських засобів з кровоспинною дією на основі альтернативної сировини, метою нашого дослідження було встановлення наявності деяких груп поліфенольних сполук в коренях кукурудзи звичайної, вивчення їх якісного складу, кількісного вмісту дубильних речовин та дослідження мікроскопічних ознак коренів кукурудзи для подальшої розробки методик контролю якості (МКЯ).

Матеріали та методи. Для дослідження корені кукурудзи звичайної заготовляли на дослідних полях Інституту рослинництва імені А.В. Юр’єва.

Визначення наявності сполук фенольної природи в коренях кукурудзи звичайної проводили у водних та водно-спиртових екстрактах сировини за допомогою загальновідомих якісних реакцій [3].

Якісний склад та кількісний вміст дубильних речовин в коренях кукурудзи звичайної визначали методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) на хроматографі Agilent Technologies 1200 з фотометричним діодноматричним детектором UV-Vis G1315C, який обладнаний проточним дегазатором G1322A, автосамплером G1329A, термостатом колонок G1316A, в

комплексі з персональним комп'ютером з програмним забезпеченням Agilent ChemStation зі спеціальним програмним забезпеченням для автоматичного інтеґрування та ідентифікації речовин за допомогою бібліотеки спектрів.

Колонка аналітична «Discovery C18», із зернінням 5 мкм, довжиною 250 мм, внутрішнім діаметром 4.6 мм з передколонкою, довжиною 20 мм. Режим подачі елюєнтів ґрадієнтний. Мобільна фаза: А – Трифлуороцтова кислота (0,1%) в ацетонітрилі (5%). Мобільна фаза: Б - Трифлуороцтова кислота (0,1%) в ацетонітрилі. Тривалість аналізу – 40 хв. Температура термостатування колонки – 25 °С. Об'ємна витрата елюєнта: 0,5 мл/хв. Об'єм введення: 5-10 µл. Детектор: УФ-DAD: А – 280 нм.

Пробопідготовка. На важку зразка масою (0,5-1,00 ±0,01) г переносили у плоскодонну колбу об'ємом 100 мл і заливали 30 мл гарячої бідистильованої води. Колбу ставили на магнітну мішалку з підігрівом та витримували 30 хв при температурі 80 °С. Охолоджували в термостаті до температури не вище 25 °С та переносили у мірну колбу об'ємом 50 мл. Доводили об'єм до мітки бідистильованою водою. Ретельно перемішували, відстоювали 5 хв і надосадову рідину обережно зливали у підготовлену ємність. Відфільтровували крізь шприцовий мембранний фільтр на основі заміщеної целюлози з діаметром пор 0,45 мкм у приготовлену ємність. Відбирали з фільтрату 1 мл в ємність для хроматографування.

З метою створення МКЯ на корені кукурудзи звичайної нами було проведено мікроскопічне дослідження данного виду сировини.

Мікропрепарати для вивчення анатомічної будови сировини готували зі свіже зібраної та фіксованої сировини [4]. Препарати з поверхні, поздовжньо-радіальні, поздовжньо-тангентальні та поперечні зрізи вивчали за допомогою світлового мікроскопу «БІОЛАМ ЛОМО» при збільшені у 80, 120, 400 та 600 разів. Отримані дані фіксували цифровою фотокамерою «OLYMPUS SH – 21». Фотографії обробляли за допомогою комп'ютерної програми «Adobe Photoshop CS3».

Результати та їх обговорення. В результаті проведення якісних реакцій встановлено наявність дубильних, флавоноїдів та кумаринів. Результати наведені в таблиці 1. Методом ВЕРХ визначено якісний склад та кількісний вміст окремих представників дубильних речовин. У таблиці 2 наведені результати проведеного аналізу методом ВЕРХ коренів кукурудзи звичайної.

Спостерігалася тенденція накопичення дубильних речовин конденсованої групи: галокатехін, епігалокатехін, катехін, епікатехін, катехін галат, епікатехін галат, загальний вміст, яких становив – 11,77±0,11 г/кг. Вміст дубильних речовин, що гідролізуються - галова та елагова кислоти - складає лише – 0,98±0,05 г/кг. Ці данні також підтверджують попередні дослідження, проведені за допомогою якісних реакцій, про перевагу дубильних речовин конденсованої групи.

Крім того, визначення кількісного вмісту знайдених сполук свідчить, що в коренях кукурудзи звичайної можна виділити одну речовину, що накопичується у найбільшій кількості, це – епігалокатехін. Дана сполука міститься в коренях кукурудзи звичайної у кількості 5,3±0,12 г/кг. Катехін та галокатехін містяться у досліджуваній сировини у кількостях дещо нижчих, ніж епігалокатехін, але їх вміст переважає над вмістом інших визначених сполук - 2,7±0,22 г/кг та 2,66±0,02 г/кг відповідно.

Таблиця 1

Якісні реакції на фенольні сполуки коренів кукурудзи звичайної

Реактив	Спостереження	Висновки
1% розчин желатини	Осад	Наявність дубильних речовин
1% розчин хініну гідрохлориду	Осад	Наявність дубильних речовин
Залізоамонієві галуни	Темно-зелене забарвлення	Перевага дубильних речовин конденсованої групи
10 % розчин хлориду заліза	Темно-зелене забарвлення	Перевага дубильних речовин конденсованої групи
10% спиртовий розчин лугу	Яскраво-жовте забарвлення	Наявність флавоноїдів
2% розчин алюмінію хлориду	Яскраво-жовте забарвлення	Наявність флавоноїдів
Ціанідинова проба в модифікації за Бріантом	Органічний шар має менш інтенсивний рожевий колір, ніж водневий шар	Наявність флавоноїдів, переважно глікозидів
Лактонна проба	Жовте забарвлення з наступним утворенням осаду	Наявність кумаринів
Діазореактив	Червоне забарвлення	Наявність кумаринів

Таблиця 2

Вміст дубильних речовин коренів кукурудзи звичайної

Назва сполуки	Час утримання, хв.	Вміст, г/кг
Галова кислота	8,362	0,82±0,04
Елагова кислота	7,660	0,16±0,07
Галокатехін	8,904	2,66±0,02
Епігалокатехін	9,229	5,3±0,12
Катехін	10,298	2,7±0,22
Епікатехін	11,092	0,39±0,05
Катехін галат	11,657	0,52±0,21
Епікатехін галат	12,066	0,2±0,042
Загальний вміст		11,77±0,11

Після вивчення мікроскопічних ознак встановлено, що корені кукурудзи мають первинну анатомічну будову. Покривна тканина епіблема з великою кількістю кореневих волосків (рис. 1). Клітини епіблеми тонкостінні, паренхімні, з прямими оболонками (рис. 2). Кореневі волоски складаються з 1 видовженої клітини. Під епіблемою розташована корова паренхіма, яка добре виражена і утворена тонкостінними паренхімними клітинами з міжклітинниками (рис. 3).

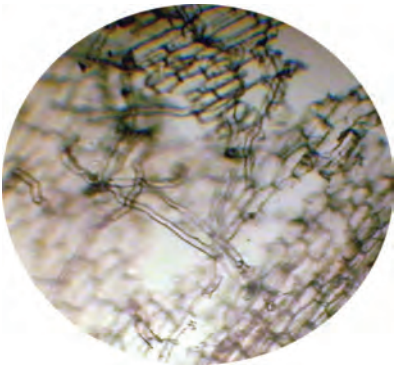

Рис. 1. Фрагмент епіблеми кореня з кореневими волосками

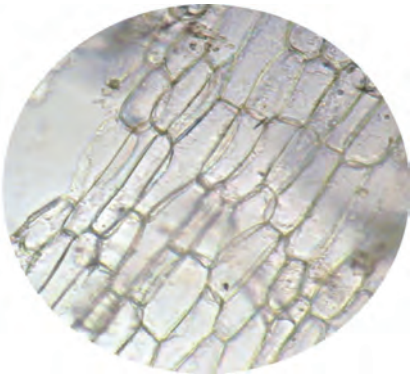

Рис. 2. Фрагмент епіблеми кореня кукурудзи

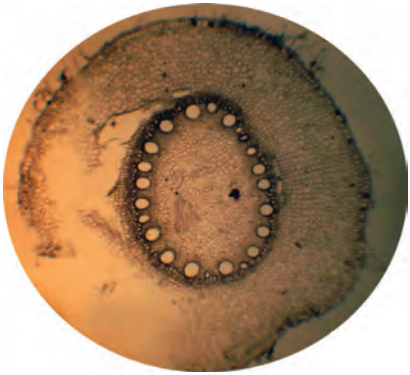

Рис. 3 Корінь кукурудзи на поперечному зрізі

В центральному осьовому циліндрі розташовується поліархний радіальний пучок (кількість променів ксилеми більше 6), особливістю якого є ксилема. Кожний радіус провідної тканини ксилеми представлений однією судиною з великим діаметром. Флоема менш розвинена. В центрі кореня розташована несправжня серцевина, яка утворена тонкостінними паренхімними клітинами (у деяких коренях вона частково відсутня).

Висновки. Встановлено наявність поліфенольних сполук: дубильних речовин, (переважно конденсованої групи), флавоноїдів (переважно глікозидів) та кумаринів. Вперше проведено визначення якісного складу та кількісного вмісту дубильних речовин, що гідролізуються та катехінів в

коренях кукурудзи звичайної. Підтверджено наявність 8-ми представників дубильних сполук в коренях кукурудзи звичайної.

Встановлено переважаючий вміст простих катехінів – епігалокатехіну - 5,3±0,12 г/кг, катехіну - 2,7±0,22 г/кг та галокатехіну - 2,66±0,02 г/кг. Визначено діагностичні ознаки кореня кукурудзи звичайної: велика кількість одноклітинних кореневих волосків, провідна тканина ксилеми представлена 1-го судиною з великим діаметром, в центрі знаходиться несправжня серцевина. Результати проведених досліджень будуть використані для подальшого дослідження даної сировини та при розробці відповідних розділів МКЯ на «Кукурудзи звичайної корені».

Література

1. Барабой В. А. Биоантиоксиданты / В. А. Барабой. – К.: Книга плюс, 2006. – 513 с.

2. Кукуруза. Выращивание, уборка, хранение и использование. Учебно-практическое руководство / Под ред. Шпаар Д. - 4-е изд. – ИД «Зерно», 2012. – 464 с.

3. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В.М. Ковальов, С.М. Марчишин, О.П. Хворост та ін.]; за ред. В.М. Ковальова, С.М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 264 с.

4. Справочник по ботанической микротехнике: Основы и методы / [Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятов и др.]. – М. : МГУ, 2004. – 311 с.

5. Barnes J. Herbal Medicines. 2nd ed. The Pharmaceutical Press / J. Barnes, L. A. Anderson, Sage Phillipson DJ. // London. - 2002. - P. 408-411.

6. Gross M. Flavonoids and cardiovascular disease / M. Gross // Pharmaceutical biology. – 2004. – Vol. 42. – P. 21-35.

7. McKenna D.J. Botanical medicines: the desk reference for major herbal supplements / D. J. McKenna, K. Jones, K. Hughes. – 2-nd ed. – Haworth Herbal Press, 2002. - 1138 p.

8. Neiva T. J. Effects of cathechins on human blood platelet aggregation and lipid peroxidation. / T. J. Neiva, L. Morais, M. Polack, CM. Simoes, EA. D'Amico // Phytotherapy Research. – 1999. – Vol.13, №7. - P. 596-600.

У.В.Карпюк, В.С.Кисличенко, И.С.Чолак, О.И.Емельянова, З.Х.Абудейх

Корни кукурузы обыкновенной: аспекты исследований полифенольных веществ и микроскопических признаков сырья

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев,

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Введение. На сегодняшний день стоит вопрос про внедрение новых кровоостанавливающих лекарственных средств. Использование дубильных веществ является перспективным для фармации, так как они способны останавливать кровотечение.

Цель. Определение наличия некоторых групп полифенолов, изучение качественного и количественного состава дубильных веществ. Исследование микроскопических признаков корней кукурузы.

Материалы и методы. Установление наличия некоторых групп полифенолов проводили при помощи общепринятых качественных реакций. Качественный состав и количественное содержание дубильных веществ в лекарственном растительном сырье определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
Результаты. Установлено наличие полифенольных соединений: дубильных веществ, флавоноидов и кумаринов. Определено наличие 8 представителей дубильных веществ в корнях кукурузы обыкновенной. Определены микроскопические признаки сырья.
Выводи. Среди дубильных веществ преобладают конденсированные, а среди флаваноидов - гликозидные формы. Среди катехинов в наибольшем количестве содержатся – эпигалокатехина - 5,3±0,12 г/кг, катехина - 2,7±0,22 г/кг та галокатехину - 2,66±0,02 г/кг.
Ключевые слова: корни кукурузы обыкновенной, дубильные вещества, микроскопические признаки.

U.V.Karpiuk, V.S. Kyslychenko, I.S.Cholak, O.I.Yemelianova, Z.H.Abudayeh

Roots of corn: aspects of the study of polyphenolic substances and microscopic features

Bogomolets National Medical University, Kyiv,
National Pharmaceutical University, Kharkov

Introduction. The introduction of new hemostatic drugs is a modern question. Using of tannins is promising especially for this segment of Pharmacy, as they are able to stop the bleeding.
The purpose. The study of polyphenols, determination of qualitative composition and quantitative content of tannins. The study of microscopic features of corn roots.
Materials and methods. The presence of tannins have found using qualitative reactions. The qualitative composition and quantitative content of tannins in herbal drugs were determined by high performance liquid chromatography.
Results. The presence of some polyphenols groups were found: tannins, flavanoids, coumarins. The presence of 8-th compounds of tannins was determined. Microscopic features of corn roots were studied.
Conclusions. Condensed group of tannins is predominated in corn roots. Glycoside form of flavanoids is predominated in corn roots. The greatest amount among catechins was found for epigallocatechin - 5,3±0,12 g/kg, catechin - 2,7±0,22 g/kg and galocatechin - 2,66±0,02 g/kg.
Key words: Zea mays roots, tannins, microscopic features.

Відомості про авторів:
Карпюк Уляна Володимирівна - к. фарм. н., доцент кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця. Адреса: 01601, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ-601, тел.: (044) 235-90-66.
Кисличенко Вікторія Сергіївна - д. фарм. н., професор, зав. каф. хімії природних сполук, Національного фармацевтичного університету. Адреса: вул. Пушкінська, 53, Харків, 61002.
Абудаійх Зеад Хельмі - к. фарм. н., асистент кафедри фармація, фармацевтичного факультету, університет Ісри, Йорданія.