

К. О. Капля<sup>1</sup>, О. В. Федорова<sup>2</sup>, О. С. Яремкевич<sup>2</sup><sup>1</sup>Кінгстонський університет, кафедра хімічних та фармацевтичних наук,  
Лондон, Велика Британія,  
k2177286@kingston.ac.uk<sup>2</sup>Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології,  
olena.v.fedorova@lpnu.ua

## АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТІВ КАВОВИХ ЗЕРЕН

<https://doi.org/10.23939/ctas2024.01.148>

Визначено антиоксидантну активність (АА) 5 % водних екстрактів смаженої кави та її відпрацьованої гущі на гепатоцитах печінки щура *in vitro* за двома маркерами оксидативного стресу (ОС): вмістом тіобарбітурактивних продуктів та карбонільних груп протеїнів. Доведено, що всі досліджувані екстракти проявляють АА, яка полягає у зниженні маркерів неферментативної ланки ОС. Утворення продуктів вільнорадикального пошкодження ліпідів та протеїнів інгібували як 5 % водні екстракти смаженої кави, так і 5 % водні екстракти відпрацьованої кавової гущі, що перспективно для розроблення на їх основі засобів антиоксидантної дії.

**Ключові слова:** екстракти кави; відпрацьована кавова гуща; антиоксидантні властивості; тіобарбітурактивні продукти; карбонільні групи протеїнів; флавоноїди.

## Вступ

Таблиця 1

Кава є одним із найспоживаніших напоїв у світі, її популярність зумовила необхідність постійного розширення асортименту сортів та покращення якості цього продукту [1]. Головні види кави – арабіка і робуста, які відрізняються за смаковими якостями і вмістом кофеїну. У робусти вміст кофеїну набагато більший, ніж в арабіки. Кавові зерна зеленого кольору, термічно не оброблені, називають “зеленою кавою”. Зазначимо, що під час термічної обробки (смаження) змінюються властивості кавових зерен, однак не погіршуються, зокрема кількість певних біологічно активних речовин (БАР), навпаки, збільшується, що зумовлює ефективне застосування смажених кавових зерен (табл. 1) та кавової гущі.

Кавові залишки – чудові джерела харчових волокон, що містять целюлозу, геміцелюлозу, лігнін, флавоноїди, таніни, тригонеліни, камеді та інші полісахариди [2]. Отже, завдяки багатому якісно-кількісному складу кавові рештки застосовують у фундаментальних напрямках розвитку біотехнології, фармації, в косметології, енергетиці та медицині [3–5].

## Показники вмісту хімічних сполук у кавових зернах до та після термічної обробки

Компоненти	Вміст у кавових зернах, %	
	сирих	обсмажених
Вода	11,3	2,7
Розчинні речовини	29,5	21,6
Азотисті речовини	12,6	11,7
Жир	11,7	12,2
Декстрин	0,4	1
Цукор	7,8	0,4
Клітковина	23,9	20,3
Геміцелюлози	5	2,4
Зольні елементи	3,8	3,3
Кофеїн	1,18	1,05
Каводубильна кислота	8,4	4,7

Найбільший вміст целюлози спостерігається у кавовій гущі, харчових волокнах і клітковині – в сріблястому шарі (завдяки цьому широко використовується у ферментативних процесах), більший вміст кофеїну – в кавовому лушпинні.

Ферментативні процеси є основою будь-якого біотехнологічного і фармацевтичного виробництва. Використання агропромислових від-

ходів як субстратів для біопроектів, ферментів, що руйнують агропромислові залишки, останнім часом зайняло свою нішу.

Нещодавні дослідження засвідчили доцільність використання м'якоті та лушпиння кави для виробництва ферментів, ароматичних сполук, грибів тощо [6]. Одним із найперших підходів до застосування кавової м'якоті та лушпиння було виробництво таких ферментів, як пектиназа, таназа та кофеїназа [6].

М'якоть кави можна використовувати як недорогий субстрат для виробництва енергії за допомогою дії мікроорганізмів, а також як вихідний матеріал для виробництва біополімерів або біоматеріалів для біодеградабельного упакування [7].

Перспективним напрямом є отримання інших груп БАР, таких як: антоціани, кофеїн, хлорогенова кислота, пектин, широкий спектр ароматичних сполук.

В останні десятиліття кавові залишки успішно використовують для виробництва нових харчових продуктів і напоїв, серед яких міцні напої, крупи та кондитерські вироби. Як повідомлялося, продукти, розроблені за допомогою екстракту, відповідали особливим харчовим потребам завдяки високому вмісту харчових волокон і низькому глікемічному та калорійному індексу [8].

**Метою роботи** було дослідження на гепатоцитах печінки щура *in vitro* антиоксидантної активності водних екстрактів смажених кавових зерен та кавової гущі.

#### **Матеріали та методи досліджень**

*Об'єктом* досліджень були 5 % водні екстракти подрібнених смажених кавових зерен та 5 % водні екстракти залишків кавової гущі брендів "Кава зі Львова" та "Dallmayr Prodomo".

Виконано експериментальне дослідження антиоксидантних властивостей кави на гепатоцитах в умовах ініціювання вільнорадикального окиснення *in vitro* за двома маркерами оксидативного стресу – вмістом тіобарбітурактивних (ТБК-активних) продуктів та вмістом додаткових карбонільних груп (КГ) у бічних ланцюгах амінокислот. Принцип методу ґрунтується на активації перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та окисної модифікації білків (ОМБ) іонами двовалентного заліза до рівня, який реєструється спектрофотометрично. Для цього розморожені тканини гомо-

генізували у калій-фосфатному буфері у співвідношенні маса:об'єм (1:10). Визначення обох показників оксидативного стресу здійснювали в одній пробі. Кількість білка у пробах визначали за методом Лоурі (Lowry, 1951). Контрольні розчини становили відповідні екстрактам розчинники.

*Статистичне опрацювання результатів.* Дані досліджень обробляли статистично з обчисленням середніх арифметичних значень  $M$ , середньої квадратичної похибки  $\sigma$  та стандартних похибок середнього арифметичного  $m$  у вигляді  $(M \pm m)$ ,  $n=5$ . Статистичне опрацювання експериментальних даних виконано із використанням програми *Microsoft Excel* для Windows. Оцінку достовірності різниці між статистичними характеристиками двох порівнюваних сукупностей даних визначали за допомогою тесту Тьюкі однофакторного аналізу (ANOVA), відмінності вважали достовірними за  $p \leq 0,05$  [9]. Результати опрацювання подано у вигляді діаграм.

*Методи одержання кавової гущі та екстракту відпрацьованої кавової гущі (ВКГ)*

Оскільки кофеїн помірно розчинний у воді кімнатної температури (2 г/100 мл); дуже добре розчинний у киплячій воді (66 г/100 мл) і помірно розчинний в етанолі (1,5 г/100 мл), досліджено [10, 11] різні методи екстракції (табл. 2) кофеїну із відпрацьованої кавової гущі ВКГ (джерело), які свідчать про високий вихід кофеїну в разі екстракції кавових залишків водно-етанольною сумішшю (30:70) та звичайною водою.

Дихлоретан також проявив високу ефективність як розчинник під час екстракції ВКГ, але через високу токсичність та канцерогенність для людського організму надано перевагу використанню етанолу. Застосування цього розчинника показало високі результати щодо високого виходу БАР в екстракті та водночас впливу на навколишнє середовище й організм людини [7].

У дослідженні ми вирішили використати як розчинник воду з огляду на низьку токсичність та економічність. Кавову гущу отримували, запарюючи 5 г наважки сухого порошку кави 100 мл киплячої води. Вибрано кількість кави саме 5 г згідно зі статистикою виробництва кавових напоїв у кав'ярнях як середнє значення. Запарювали протягом 10 хв і здійснювали гаряче фільтрування. В результаті отримували 7,77 г наважки ВКГ (вологість якої приблизно 35 %) та 5 % екстракт кави.

## Результати екстракції ВКГ різними розчинниками та вихід БАР [9]

Екстракти	Загальна кількість фенольних сполук, мг/г	Загальна кількість флавоноїдів, мг/г	Антиоксидантна активність – ДФНГ, нг/мл
Е1 (MeOH)	88,75 ± 2,13	6,17 ± 0,16	215,35 ± 7,42
Е2 (H <sub>2</sub> O)	69,32 ± 2,11	3,15 ± 0,14	585,32 ± 25,32
Е3 (MeOH : H <sub>2</sub> O)	95,12 ± 3,56	6,29 ± 0,23	298,44 ± 13,12
Е4 (EtOH : H <sub>2</sub> O)	112, 65 ± 4,53	5,56 ± 0,12	196, 25 ± 6,87

Висушували каву в сушильній шафі.

Потім отриманий порошок ВКГ стерилізували в автоклаві за 114 °С протягом 40 хв до 5 % вмісту води та зберігали в герметичній скляній тарі для подальшого аналізу. Таку процедуру виконували з двома комерційними зразками кави та ВКГ.

Для аналізу антиоксидантних властивостей фенольних сполук і флавоноїдів здійснено просту водну екстракцію [12].

Одержані екстракти досліджували на неферментативну ланку оксидативного стресу, а саме вміст ТБК-активних продуктів як вторинних продуктів перекисного окиснення ліпідів та вміст карбонільних груп протеїнів як результат ОМБ [13].

*Методика дослідження маркерів неферментативної ланки оксидативного стресу в гомогенаті печінки щура: пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та окисної модифікації білків (ОМБ).* До 0,5 г розмороженої та подрібненої тканини печінки щура додавали 5 мл калій-фосфатного буфера. До 0,3 мл одержаного гомогенату додавали 0,3 мл досліджуваних екстрактів кави, а у контроль – відповідні їх розчинники. Для індукції ПОЛ додавали 0,3 мл 2,8 % розчину FeSO<sub>4</sub> та через 10 хв 0,3 мл 4 % розчину H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> й інкубували 2 год. Реакцію зупиняли за допомогою 1,2 мл 40 % трихлороцтової кислоти, яка одночасно осаджує білки, після чого виконували центрифугування протягом 10 хв за 5000 об/хв. Визначення обох показників оксидативного стресу здійснювали в одній пробі – вміст ТБК-активних продуктів в супернатанті, а КГ – в осаді за методикою В. І. Лушчака [14].

*Методика визначення ТБК-активних продуктів.* У взятих зразках реакцією малонового діальдегіду (МДА) з тіобарбітуровою кислотою (ТБК) визначали вміст ТБК-активних продуктів ПОЛ. За високої температури в кислому середо-

вищі МДА реагує з ТБК, утворюючи забарвлений триметинний комплекс із максимумом поглинання λ=532 нм. До 2 мл супернатанту додавали 1,5 мл 0,8 % розчину ТБК в 0,1 М НСІ (рН=2,5) та інкубували на водяній бані за 95–100 °С протягом 60 хв. Після охолодження додавали 3 мл бутанолу, центрифугували впродовж 10 хв за 5000 об/хв. Вимірювали екстинкцію у верхньому бутаноловому шарі за λ=532 нм. Кількість білка у пробах визначали за методом Лоурі (Lowry, 1951). Розрахунок виконували за формулою:

$$[ТБКАП] = \frac{E \cdot V_1 \cdot V_2}{\varepsilon \cdot V \cdot C} \text{ мкмоль / мгбілка, } * (1)$$

де  $E$  – екстинкція дослідної проби;  $\Sigma$  – мілімолярний коефіцієнт екстинкції ( $\Sigma = 156 \text{ см}^2/\text{мкмоль}$ );  $V_1$  – об'єм бутанолу, мл;  $V_2$  – об'єм проби, мл;  $V$  – об'єм супернатанту, мл;  $C$  – концентрація білка в супернатанті, мкмоль.

*Методика визначення вмісту КГ білків.* Ступінь ОМБ визначали за кількістю утворених додаткових карбонільних груп у бічних ланцюгах амінокислот, вміст яких визначали в реакції з 2,4-динітрофенілгідразинном (ДНФГ). Для визначення вмісту КГ білків до одержаних осадів, після центрифугування гомогенатів, додавали 1 мл 1 % розчину ДНФГ на 2М НСІ. Суміш розтирали та інкубували 1 год за кімнатної температури, після чого центрифугували 10 хв за 5000 обертів/хв. Осад тричі промивали 1 мл суміші етанолу та етилацетату (1:1) і центрифугували в попередньому режимі. Промитий осад розчиняли упродовж 45 хв у 3 мл 50 % розчину сечовини. Нерозчинений матеріал відділяли центрифугуванням у попередньому режимі. В супернатантах визначали вміст КГ білків на спектрофотометрі ULAB 108 UV за довжини хвилі λ=370 нм (поглинання світла 2,4-

дифенілгідразонами). Обчислювали вміст КГ за формулою:

$$[КГ] = \frac{\Delta D \cdot V_{проби}}{E_{370} \cdot C} \text{ нмоль / мгбілка,} \quad (2)$$

де  $\Delta D$  – значення різниці оптичних густин дослідної та контрольної проб ( $\Delta D = D_{досл.} - D_{контр.}$ );  $V_{проби}$  – об'єм проби (3 мл);  $E_{370}$  – коефіцієнт молярної екстинції ДНФГ ( $22000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ );  $C$  – концентрація загального білка, мг/мл.

### Результати досліджень та їх обговорення

У результаті досліджень перекисного окиснення ліпідів та окисної модифікації протеїнів (рис. 1–2) встановлено, що за дії всіх аналізованих 5 % екстрактів кави спостерігаємо достовірне ( $p \leq 0.001$ ) дуже істотне зниження вмісту ТБК-активних продуктів та утворення карбонільних груп (КГ) протеїнів порівняно з контролем. Це свідчить про високі антиоксидантні властивості отриманих екстрактів кави.

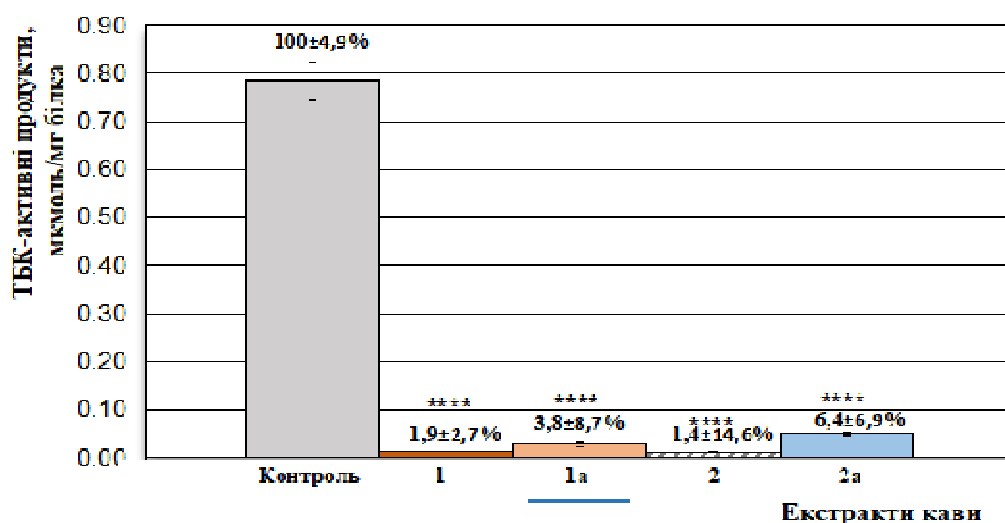


Рис. 1. Вміст ТБК-активних продуктів у гомогенаті печінки щура за дії 5 % водних екстрактів смажених кавових зерен (1 і 2) та 5 % водних екстрактів ВКГ (1а і 2а) (\*\*\*\*–  $p \leq 0,005$ ;  $M \pm m$ ;  $n=5$ )

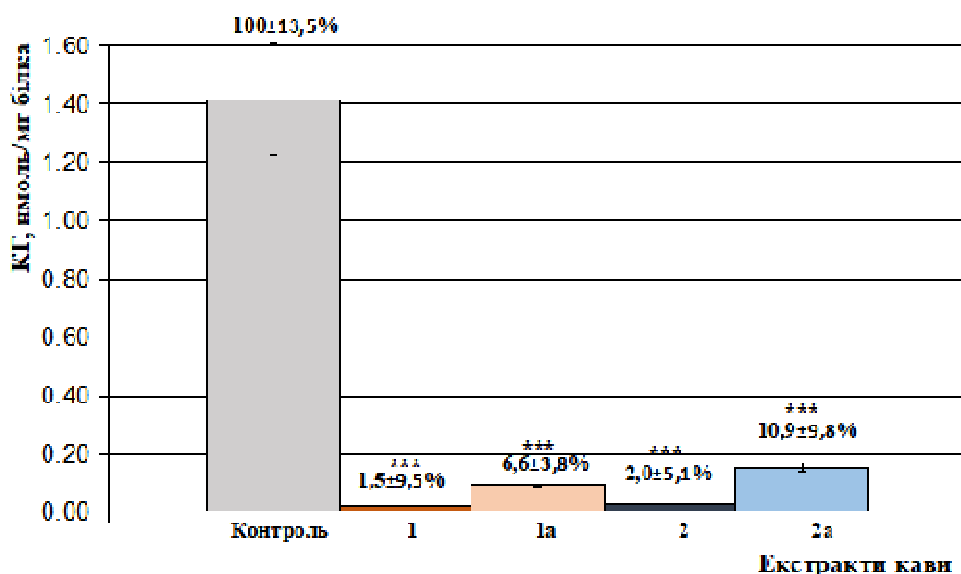


Рис. 2. Вміст карбонільних груп протеїнів у гомогенаті печінки щура за дії 5 % водних екстрактів смажених кавових зерен (1 і 2) та 5 % водних екстрактів ВКГ (1а і 2а) (\*\*\*\*–  $p \leq 0,001$ ;  $M \pm m$ ;  $n=5$ )

Як видно з діаграм, ефективнішими виявились екстракти 1 та 2. Їх дія зменшувала показники оксидативного стресу в межах 98,0–98,6 %. За впливу екстрактів 1 та 2 порівняно з контролем спостерігається зниження вмісту ТБК-активних продуктів на 98,1 % для 1 та на 98,6 % для 2, а вмісту КГ протеїнів – на 98,5 % та на 98,0 % відповідно. Дещо меншу, хоча й таку ж високу антиоксидантну активність проявили екстракти 1а та 2а. За дії екстрактів 1а та 2а вміст ТБК-активних продуктів становить (3,8±8,7) % та (6,4±6,9) %, а КГ протеїнів – (6,6±3,8) % та (10,9±9,8) %. Отже, застосування екстрактів кави 1а та 2а сприяло зниженню вмісту ТБК-активних продуктів у межах 93,6–96,2 % та КГ протеїнів – у межах 89,1–93,4 % відповідно ( $p \leq 0,001$ ).

Наші дослідження підтвердили наявність у 5 % екстрактах смаженої кави та її ВКГ антиоксидантів різної природи. Відомо, що антоціани, завдяки своїй антиоксидантній активності, пригнічують негативний вплив вільних радикалів, які пришвидшують старіння організму. Вони захищають клітини від окисного стресу і мутацій ДНК, які сприяють започаткуванню онкологічного процесу. Найціннішими для здоров'я є найтемніші плоди, майже чорного кольору. Завдяки сильним антиоксидантним властивостям антоціани широко використовують у харчовій і фармацевтичній промисловості, випускають у вигляді харчових добавок, вітамінів для приймання всередину. Також антиоксидантні властивості мають кофейна та хлорогенова кислоти, які входять до складу кавових зерен. Кофейна кислота (3,4-дигідроксикорична кислота) має відновні властивості, тому, потрапляючи в організм, бере активну участь в окисно-відновних реакціях. Хлорогенова кислота – складний естер кофейної кислоти з одним зі стереоізомерів хінної кислоти. Вона виявляє сильну антиоксидантну дію [15], за антиоксидантною активністю в 27 разів переважає флавоноїд нарингенин, але поступається феруловій і кофейній кислотам [16]. Хлорогенова кислота інгібує біосинтез лейкотриєнів, блокуючи ліпоксигенази, що окиснюють арахідонову кислоту, знижує рівень малонового діальдегіду в плазмі крові та у складі ліпопротеїнів низької щільності. Знижуючи чутливість ліпопротеїнів низької щільності до окиснення, хлорогенова кислота може зменшувати ризик виникнення серцево-судинних захворювань. Її ферментативно окиснені форми виявляють антивірусну активність щодо збудників герпесу. Екс-

тракти, багаті на хлорогенову кислоту, інгібують експресію зворотної транскриптази ВІЛ [17]. Встановлено також [18], що поліфенольні сполуки, такі як хлорогенова кислота, утворюють неактивний  $Fe^{2+}$ -поліфенольний комплекс, відновлюючи  $Fe^{3+}$ , отже, зменшують реакцію Фентона, якою ми ініціюємо вільнорадикальні процеси у гепатоцитах щура. Можна припустити, що захисна дія щодо окиснення ліпідів та протеїнів і хелатна дія на залізо, а також відновлення гідропероксиду до нерадикальних продуктів за допомогою водних екстрактів смаженої кави можуть частково бути результатом нефенольних і поліфенольних сполук.

Підсумуємо: робота показала, що матеріал кавової гущі можна використовувати для збагачення продуктів природними біологічно активними молекулами, такими як поліфеноли, меланойдини та кофеїн, що сприятливо впливатиме на обмін речовин у разі споживання вищезазначених продуктів.

### Висновки

Водні екстракти різних сортів сухої кави та водні екстракти відпрацьованої кавової гущі за двома показниками оксидативного стресу в умовах ініціювання вільнорадикального окиснення *in vitro* на гепатоцитах печінки мають дуже високі антиоксидантні властивості, оскільки здатні зменшувати утворення вільних радикалів у білках та ліпідах більше ніж на 90 % порівняно з контролем.

Доведено, що всі досліджувані екстракти проявляють антиоксидантну активність, утворення продуктів вільнорадикального пошкодження ліпідів та протеїнів інгібували як 5 % водні екстракти смаженої кави, так і 5 % водні екстракти відпрацьованої кавової гущі.

Висока антиоксидантна активність отриманих екстрактів свідчить про доцільність їх застосування в умовах вільнорадикального стресу, що перспективно для розроблення на їх основі засобів антиоксидантної дії.

### References

1. Kretov, Z. S., & Piklov, S. O. (2018). Rynok kavy: tendentsiyi v Ukraini. *Ekonomika ta suspil'stvo, elektronnyy zhurnal*, 194.
2. Supérieur, E. (2018). *Scientifique République Algérienne Démocratique Et Populaire investigation chimique, phytochimique et biologique du café et du marc de café. Thèse du candidat Aissani Oumnia*, 80.

3. Ludwig, I. A., Clifford, M. N., Lean, M. E. J., Ashihara, H., & Crozier, A. (2014). Coffee: Biochemistry and potential impact on health. *Food & function*, 5(8), 1695–1717.
4. Liu, X., Zhang, S., Wen, X., Chen, X., Wen, Y., Shi, X., & Mijowska, E. (2020). High yield conversion of biowaste coffee grounds into hierarchical porous carbon for superior capacitive energy storage. *Scientific Reports*, 10(1), 3518.
5. Ngamdokmai, N., Waranuch, N., Chootip, K., Jampachaisri, K., Scholfield, C. N., & Ingkaninan, K. (2021). Efficacy of an anti-cellulite herbal emgel: A randomized clinical trial. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 14(7), 683.
6. Zengin, G., Sinan, K. I., Mahomoodally, M. F., Angeloni, S., Mustafa, A. M., Vittori, S., Maggi, F., & Caprioli, G. (2020). Chemical composition, antioxidant and enzyme inhibitory properties of different extracts obtained from spent coffee ground and coffee silverskin. *Foods [Internet]*, 9(6), 713. <https://doi.org/10.3390/foods9060713>
7. Blinova, L., Siroziale, M., Bartosova, A. & Soldan, M. (2017). 'Utilization of waste from coffee production', *Research Papers, Faculty of Material Science and Technology in Trnava, Slovak University of Technology, Bratislava*, 25(40), 91–101.
8. Carmen, M., Lorena, Z., Alexander, V., Amandio, V., & Raúl, S. (2020). Coffee pulp: An industrial by-product with uses in agriculture, nutrition and biotechnology. *Reviews in Agricultural Science*, 8, 323–342.
9. Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2012). *IBM SPSS for Introductory Statistics. In: Use and Interpretation*. Fourth Edition. Routledge Taylor & Francis Group, New York, 256.
10. Roque, L. R., Morgado, G. P., Nascimento, V. M., Ienczak, J. L., & Rabelo, S. C. (2019). Liquid-liquid extraction: A promising alternative for inhibitors removing of pentoses fermentation. *Fuel (Guildford)*, 242, 775–787.
11. Springer, A., Ziegler, H., & Bach, K. (2023). The influence of antioxidant plant extracts on the oxidation of O/W emulsions. *Cosmetics (Basel)*, 10(2), 40.
12. Chatzimitakos, T., Athanasiadis, V., Kotsou, K., Palaioyiannis, D., Bozinou, E., & Lalas, S. I. (2023). Optimized isolation procedure for the extraction of bioactive compounds from spent coffee grounds. *Journal: Applied Sciences*, 13(5), 2819.
13. Li, Z., Zhou, B., Zheng, T., Zhao, C., Gao, Y., Wu, W., Fan, Yi., Wang, X., Qiu, M., & Fan, J. (2023). Structural characteristics, rheological properties, and antioxidant and anti-glycosylation activities of pectin polysaccharides from arabica coffee husks. *Foods*, 12(2), 423. <https://doi.org/10.3390/foods12020423>
14. Kretov, Z. S., & Piklov, S. O. (2018). Rynok kavy: tendentsiyi v Ukraini. *Ekonomika ta suspil'stvo: elektronnyy zhurnal*, 194.
15. Moreira, D. P., Monteiro, M. C., Ribeiro-Alves, M., Donangelo, C. M., & Trugo, L. C. (2005). Contribution of chlorogenic acids to the iron-reducing activity of coffee beverages. *J. Agric. Food Chem.*, 53(5), 1399–1402. DOI: 10.1021/jf0485436.
16. Fedosov, A. I., Dobrovol'nyy, O. O., Shalamay, A. S., Novosel, O. M., & Kyslychenko, V. S. (2017). Porivnyal'nyy analiz hidroksykorychnykh kyslot artyshoku, shcho vyroshchenyy v Ukraini ta Frantsiyi. *Aktual'ni pytannya farmatsevtichnoyi i medychnoyi nauky ta praktyky*, 10(1), 49–53. DOI: 10.14739/2409-2932.2017.1.93438
17. Akram, M., Tahir, I. M., Shah, S. M. A., Mahmood, Z., Altaf, A., Ahmad, K., Munir, N., Daniyal, M., Nasir, S., & Mehboob, H. (2018). Antiviral potential of medicinal plants against HIV, HSV, influenza, hepatitis, and coxsackievirus: A systematic review. *Phytother Res.*, 32(5), 811–822. DOI: 10.1002/ptr.6024.
18. Yoshino, M., & Murakami, K. (1998). Interaction of iron with polyphenolic compounds: application to antioxidant characterization. *Anal. Biochem.*, 257, 40–44.

K. O. Kaplia<sup>1</sup>, O. V. Fedorova<sup>2</sup>, O. S. Yaremkevych<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kingston University, London, United Kingdom, Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences

<sup>2</sup>Lviv Polytechnic National University Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology

## ANTIOXIDANT PROPERTIES OF COFFEE BEAN EXTRACTS

The antioxidant properties (AP) of 5 % aqueous extracts of roasted coffee and its spent grounds were investigated. The antioxidant activity (AA) of these extracts acting on rat liver hepatocytes *in vitro* was determined using two markers of oxidative stress (OS): the levels of thiobarbituric acid reactive substances and carbonyl groups in proteins. It was demonstrated that all examined extracts exhibited AA, characterized by a reduction in non-enzymatic OS markers. The formation of products of free radical damage to lipids and proteins was inhibited by both 5 % aqueous extracts of roasted coffee and 5 % aqueous extracts of used coffee grounds, which holds promise for the development of antioxidant agents based on them.

**Key words:** coffee extracts; spent coffee grounds; antioxidant properties; thiobarbituric acid reactive substances; carbonyl groups in proteins; flavonoids.