

**13<sup>th</sup> International Specialized  
Scientific and Practical Conference**

**Trends in LEAN food production  
and packaging**

**13-а Міжнародна спеціалізована  
науково-практична конференція**

**Тренди Lean-виробництва та  
пакування харчової продукції**

**Київ 2024 Київ**

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine  
Ministry of Education and Science of Ukraine  
National University of Food Technologies  
Institute of Food Resources of the National Academy  
of Agricultural Sciences of Ukraine  
AKKO International

**13<sup>th</sup> International Specialized  
Scientific and Practical Conference**

**Trends in LEAN food production  
and packaging**

Conference's title in 2012-20:  
Resource and Energy Saving Technologies of Production and Packing of Food  
Products as the Main Fundamentals of Their Competitiveness

**September 17, 2024  
AKKO International Exhibition Centre  
Kyiv, Ukraine**

---

**Kyiv 2024**

Міністерство аграрної політики та продовольства України  
Міністерство освіти і науки України  
Національний університет харчових технологій  
Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних  
наук України  
ТОВ «АККО Інтернешнл»

**13-а Міжнародна спеціалізована  
науково-практична конференція**

**Тренди Lean-виробництва  
та пакування харчової продукції**

Назва конференції у 2012–20 р.:  
Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової  
продукції – основні засади її конкурентоздатності

**17 вересня 2024 р**  
**Виставковий центр «АССО International»**  
**Київ, Україна**

---

**Київ 2024**

**Trends in Lean Food Production and Packaging:** Proceedings of the 13th International Specialized Scientific and Practical Conference, September 17, 2024. Kyiv, National University of Food Technologies, 2024.

ISBN 978-966-612-302-5

© NUFT, 2024

**Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції:** матеріали 13-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 17 вересня 2024 р., м. Київ. – Київ, НУХТ, 2024. – 206 с.

ISBN 978-966-612-302-5

© НУХТ, 2024

## Антиоксидантна здатність водно-спиртових настоїв фундука

Кузьмін О.В., Омельченко М.С.

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

**Вступ.** Стрімкий розвиток сучасних харчових технологій викликає зацікавленість антиоксидантними властивостями плодів фундука (ліщини). Фундук відомий значним вмістом біологічно активних речовин, зокрема поліфенолів, які володіють антиоксидантною дією, що відкриває нові перспективи для створення інноваційних продуктів із поліпшеними функціональними властивостями.

Фундук є одним із найпоширеніших горіхів у світі. Зростання обсягів культивування зумовлено не лише його високою харчовою цінністю, але й значним економічним та екологічним ефектом. Туреччина є найбільшим світовим виробником фундука, на її частку припадає приблизно 75% світового обсягу виробництва цього горіха, що робить її ключовим гравцем на ринку. До числа провідних виробників також входять Італія та Китай [1].

Однак при виробництві фундука утворюється значна кількість побічних продуктів, таких як шкірка, шкаралупа, лушпиння та листя, які становлять більше 50% загальної маси горіха [1]. Ці побічні продукти є джерелом цінних біологічно активних сполук, що відкриває нові можливості для їх використання у харчовій промисловості. Таким чином, фундук та побічні продукти його переробки мають значний потенціал для розробки функціональних продуктів.

**Матеріали і методи.** Антиоксидантну здатність водно-спиртових настоїв (ВСН) фундука (шкірка, шрот, олія, паста) визначали методом редоксметрії та рН-метрії [2].

**Результати та обговорення.** У цьому аспекті ключовим є дослідження антиоксидантних властивостей ВСН з продуктів переробки фундука та оцінка потенціалу їх використання в інноваційних ресторанних технологіях.

Величина антиоксидантної здатності ВСН з продуктів переробки фундука: активна кислотність (рН) з максимальним значенням 8,07 од. рН для ВСН з олії у порівнянні з мінімальним числом для ВСН зі шкірки 7,19 од. рН, при цьому ВСН з пасти – 7,72 од. рН, ВСН зі шроту – 7,33 од. рН. Фактичне значення окисно-відновного потенціалу ( $E_{\text{act}}$ ) ВСН: мінімальне значення – 12 мВ для ВСН з олії для порівняння з максимальним значенням для ВСН зі шкірки  $E_{\text{act}} = 46$  мВ, при цьому ВСН з пасти  $E_{\text{act}} = 43$  мВ, ВСН зі шроту  $E_{\text{act}} = 44$  мВ. Значення мінімального теоретичного значення ОВП ( $E_{\text{hmin}}$ ) з найнижчим показником ВСН з олії – 163,06 мВ у порівнянні з максимальним значенням для ВСН зі шкірки  $E_{\text{hmin}} = 200,02$  мВ; значення ВСН з пасти  $E_{\text{hmin}} = 177,76$  мВ; ВСН зі шроту  $E_{\text{hmin}} = 194,14$  мВ. Відновна здатність ВСН (енергія відновлення –  $RE_{\text{inf}}$ ) мінімально становить 134,76 мВ для пасти, щодо максимального 154,02 мВ – для ВСН зі шкірки; значення ВСН з олії  $RE_{\text{inf}} = 151,06$  мВ; ВСН зі шроту  $RE_{\text{inf}} = 150,14$  мВ. Мінімальне значення енергії відновлення рослинної сировини щодо розчинника  $RE_{\text{plant}} = 89,12$  мВ характерно для пасти; максимальне значення енергії відновлення  $RE_{\text{plant}}$  досягла 108,38 мВ для шкірки; значення  $RE_{\text{plant}} = 105,42$  мВ для олії;  $RE_{\text{plant}} = 104,50$  мВ для шроту.

Антиоксидантна активність фундука може змінюватися у залежності від складу продуктів його переробки, умов обробки та інших факторів, що впливають на хімічний склад і властивості. Олія та паста фундука багаті на токофероли та каротиноїди, тоді як шкірка та шрот містять флавоноїди, таніни та антоціани. Ці сполуки мають антиоксидантний потенціал, що забезпечує захист клітин від пошкодження вільними радикалами та запобігає окисненню ліпідів.

Запропоновано використання купажних пар «Фундук (паста) – Фундук (шкірка)» та «Фундук (паста) – Фундук (шрот)» у залежності від масової частки (МЧ) їх сумішей ( $\omega$ ) в інноваційних ресторанних технологіях.

Активна кислотність (рН) має максимальне значення 7,72 од. рН для купажу ( $\omega$ , % – 100/0), при цьому мінімальне число у 7,19 од. рН має співвідношення ( $\omega$ , % – 0/100). Купаж ( $\omega$ , % – 50/50) має значення 7,41 од. рН. Спостерігається тенденція до підвищення кислотності зі збільшенням частки настою Фундук (шкірка).

Дослідження окисно-відновного потенціалу має наступні результати: мінімальне значення – 43 мВ у зразку ( $\omega$ , % – 100/0), при цьому мінімальне теоретичне значення показника ОВП ( $E_{h_{min}}$ ) також має найнижчий результат – 177,76 мВ; максимальне значення – 46 мВ у ( $\omega$ , % – 0/100), мінімальне теоретичне значення ОВП ( $E_{h_{min}}$ ) якого рівне максимальному числу – 200,02 мВ. Значення мінімального теоретичного значення ОВП ( $E_{h_{min}}$ ) для купажу ( $\omega$ , % – 50/50) має 190,78 мВ, ОВП – 44,30 мВ.

Відновна здатність (енергія відновлення – RE) мінімально становить 134,76 мВ у співвідношенні ( $\omega$ , % – 100/0). Енергія відновлення рослинної сировини ( $RE_{plant}$ ) при цьому також мінімальна – 89,12 мВ для цього ж купажу. Максимального значення енергія відновлення досягла 154,02 мВ для купажу ( $\omega$ , % – 0/100), який має  $RE_{plant}$  також максимального значення – 108,38 мВ. Для купажу ( $\omega$ , % – 50/50) ці значення становлять 146,48 мВ та 100,84 мВ відповідно. Можна зробити висновок, що даний показник збільшується зі збільшенням частки настою Фундук (шкірка) (рис. 1).

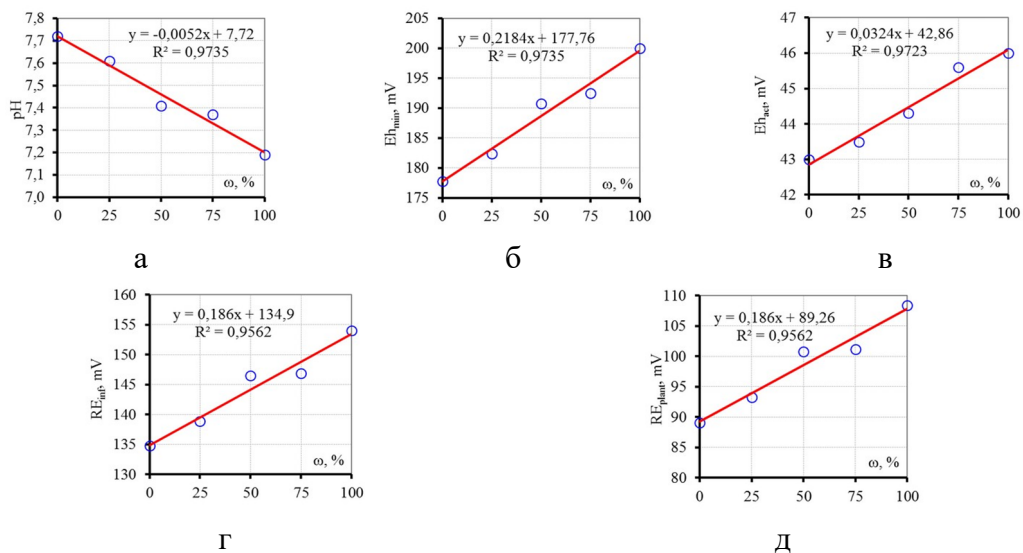


Рисунок 1 – Графічне зображення результатів дослідження окисно-відновного потенціалу купажних пар «Фундук (паста) – Фундук (шкірка)» у різних відсоткових співвідношеннях (а – рН, б –  $E_{h_{min}}$ , в –  $E_{h_{act}}$ , г –  $RE_{inf}$ , д –  $RE_{plant}$ )

**Висновки.** Можливості використання ВСН фундука з підвищеною антиоксидантною здатністю у ресторанних технологіях включають: виготовлення соусів і маринадів для м'ясних та рибних страв, розробку десертів, створення напівфабрикатів (топінгів, просочок, промочок), приготування гарячих напоїв (глінтвейнів, пуншів), коктейлів, а також аперитивів для стимулювання апетиту перед основними стравами.

## Література

1. Zhao J., Wang X., Lin H., Lin Z. Hazelnut and its by-products: A comprehensive review of nutrition, phytochemical profile, extraction, bioactivities and applications. Food Chemistry. 2023. Vol. 413. 135576.
2. Shevchenko O., Kuzmin O., Melnyk O., Khareba V., Frolova N., Polyovyk V. Antioxidant properties of water-alcohol infusions of tea-herbal compositions based on yerba mate. Ukrainian Food Journal. 2022. 11(3). pp. 403-415.