

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У НЕТРАДИЦІЙНИХ ПРИРОДНИХ ДОБАВКАХ З АНТИРАДИКАЛЬНОЮ ДІЄЮ ДЛЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

*У статті наведено результати дослідження вмісту біологічно активних сполук з антирадикальною дією в природних рослинних добавках, які використовуються у виробництві борошняних кондитерських виробів.*

**Ключові слова:** *антиоксиданти, антирадикальна дія, фенольні сполуки, катехіни, флавоноли, лейкоантоціани, хлорофіл, каротиноїди, природні добавки.*

**Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** Одним із пріоритетних сучасних напрямків у кондитерській галузі є застосування природних харчових добавок рослинного походження, які дозволяють збагатити продукцію біологічно активними сполуками для профілактики можливих різноманітних функціональних порушень в організмі людини й пов'язаних із ними захворювань, а також сприяють сповільненню окислювальних перетворень.

Теоретичні та практичні аспекти виявлення антиокислювальної дії рослинних добавок відображено в працях багатьох учених.

Доведено, що внесення добавок антиоксидантів (вітамінів А, Е, каротиноїдів та їх комплексів) у спреди гальмує процес прискореного окиснення за кімнатної температури, інфрачервоного й ультрафіолетового опромінювання різного ступеня [1]. Доведено, що протягом чотирьох тижнів досліджень маломолекулярного діальдегіду в контрольних зразках і дослідних зразках із добавками антиоксидантів не з'явилося рожеве забарвлення, а кислотне число змінювалося в усіх зразках однаковою мірою.

До групи природних антиоксидантів належать фосфоліпіди, антиоксидантна активність яких пов'язана із синергетичними властивостями, металозв'язувальною активністю та здатністю руйнувати гідропероксиди шляхом зв'язування кисню. Додавання фосфоліпідів захищає продукти від окиснення й одночасно підвищує харчову цінність. Останнім часом усе більшим є використання для стабілізації натуральних рослинних екстрактів, які мають антирадикальну активність і високу фізіологічну безпеку. Як показують дослідження, деякі природні антиоксиданти, виділені із зеленого чаю (катехіни, епікатехіни) за своєю антиоксидативною активністю еквівалентні або перевищують активність синтетичних антиоксидантів. Встановлена антиокислювальна активність двох компонентів розмарину (карнізової кислоти й карнозолу), особливо ефективних для стабілізації рапсової олії [2].

Науковцями встановлено, що високу антиокислювальну активність має масло з канולי, екстраговане 80%-ним метиловим спиртом, порівняно зі 100%-ним. Неочищений концентрований екстракт використовували для стабілізації

масла каноли у процесі прискореного старіння протягом 6 місяців. Масло каноли характеризували за здатністю інгібувати процес утворення перекисних сполук у системі з лінолевою кислотою, загальним умістом фенольних сполук і швидкістю знебарвлення  $\beta$ -каротину в системі з лінолевою кислотою. Встановлено, що потенційним джерелом природних антиоксидантів для стабілізації масла каноли можна вважати екстракт із пшеничних висівок [3].

Представлені результати досліджень демонструють збільшення стійкості рослинних олій-БАД (олія кедрового горіха, лляна олія) та їх композицій, збагачених концентратом обліпихової олії й живицею кедровою [4].

Досліджено вплив концентрації спирту й попереднього прогрівання на вміст та антиокислювальну активність фенольних сполук оливок у екстрактах під час їх зберігання протягом 18 тижнів. Встановлено, що прогрівання в процесі екстракції знижує вихід і антиоксидантну активність фенольних сполук. Визначені оптимальні умови екстракції для підвищення виходу фенольних сполук і збільшення їх стійкості у процесі зберігання [5].

Визначено вміст флавоноїдів і антиоксидантну активність у соку, вичавках і концентраті з яблук [6]. Доведено, що за вмістом флавоноїдів як основного класу антиоксидантних речовин і антиокислювальною активністю найкращі показники мають яблука сорту Куйбишевські. Встановлено також, що немає взаємозв'язку між умістом флавоноїдів і відновлювальним потенціалом. Імовірно, цей показник антиоксидантної активності визначається не одним із показників хімічного складу харчової системи, а їх сукупністю. Технологічна обробка у вигляді отримання концентрату суттєво знижує вміст антиоксидантних речовин і антиоксидантну активність.

Представлено порівняльну оцінку та вивчено показники антиоксидантних властивостей овочів. Визначено загальну кількість фенольних сполук і флавоноїдів із метою вивчення антиоксидантних властивостей та можливості їх використання як рослинних добавок функціональної дії [7].

За допомогою методу аналізу поверхні відклику оптимізовано умови екстракції комплексу антиокислювачів із рисової луски: температура  $55^{\circ}\text{C}$ , тривалість екстракції 6 годин, співвідношення рідини та твердої речовини 15:1. Визначено здатність виділених компонентів зв'язувати вільні радикали, відновлювальну активність і хелатуючу здатність щодо  $\text{Fe}^{+3}$  [8].

Розглянуто поліфеноли як фітохімічні компоненти завдяки їх антиокислювальній активності. Поліфенольні сполуки є вторинними метаболітами рослин і виявляють антимікробну, антивірусну та протизапальну активність. Представлено сучасні розробки щодо визначення фенолів у фруктах і овочах за допомогою хроматографічних і спектральних методів [9].

На сьогодні особливу увагу привертають компоненти фенольного комплексу: антоціани, лейкоантоціани, ароматичні кислоти, флавоноли, катехіни, процианідини, стильбени, а також хлорофіли, каротиноїди.

Флавоноли та флаволи є дуже поширеними в рослинному світі, включають велику кількість сполук (близько 120 агліконів), мають жовте забарвлення. Серед флавонолів найбільш поширені кверцетин і його глікозид – рутин. Багато представників групи флавоноїдів виявляють бактерицидну дію. Флавоноли та-

кож стабілізують вітамін С. Особливо значними інгібувальними властивостями відзначається кверцетин.

Лейкоантоціани в поєднанні з аскорбіновою кислотою створюють єдину систему, яка забезпечує стійкість обох компонентів, посилює їх біологічну активність.

Катехіни мають потужну Р-активність, підвищують стійкість антоціанів. Найбільш повно вивчено два представники – катехін і галокатехін.

Отже, аналіз літературних даних дозволяє підтвердити наявність кореляції між антиоксидантною активністю фітопрепаратів і вмістом у них фенольних сполук.

Однак із робіт науковців видно, що проблема визначення вмісту та виявлення антирадикального впливу біологічно активних речовин, які містяться в природній рослинній сировині, є недостатньо вивченою.

**Метою статті** є дослідження вмісту біологічно активних сполук (флавонолів, катехинів, лейкоантоціанів, каротиноїдів та  $\alpha$ - і  $\beta$ -каротину) у природних видах сировини й добавок.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Об'єктом дослідження були природні види сировини та добавок у вигляді порошків: пилок квітковий, листя бадану товстолистого, фіалка триколірна, липовий цвіт, квасоля, квіти ромашки.

Для аналізу кількісного вмісту сполук, які мають антиокислювальні властивості, застосовували спектрофотометричний метод.

Результати визначення наведено на рисунках 1 і 2.

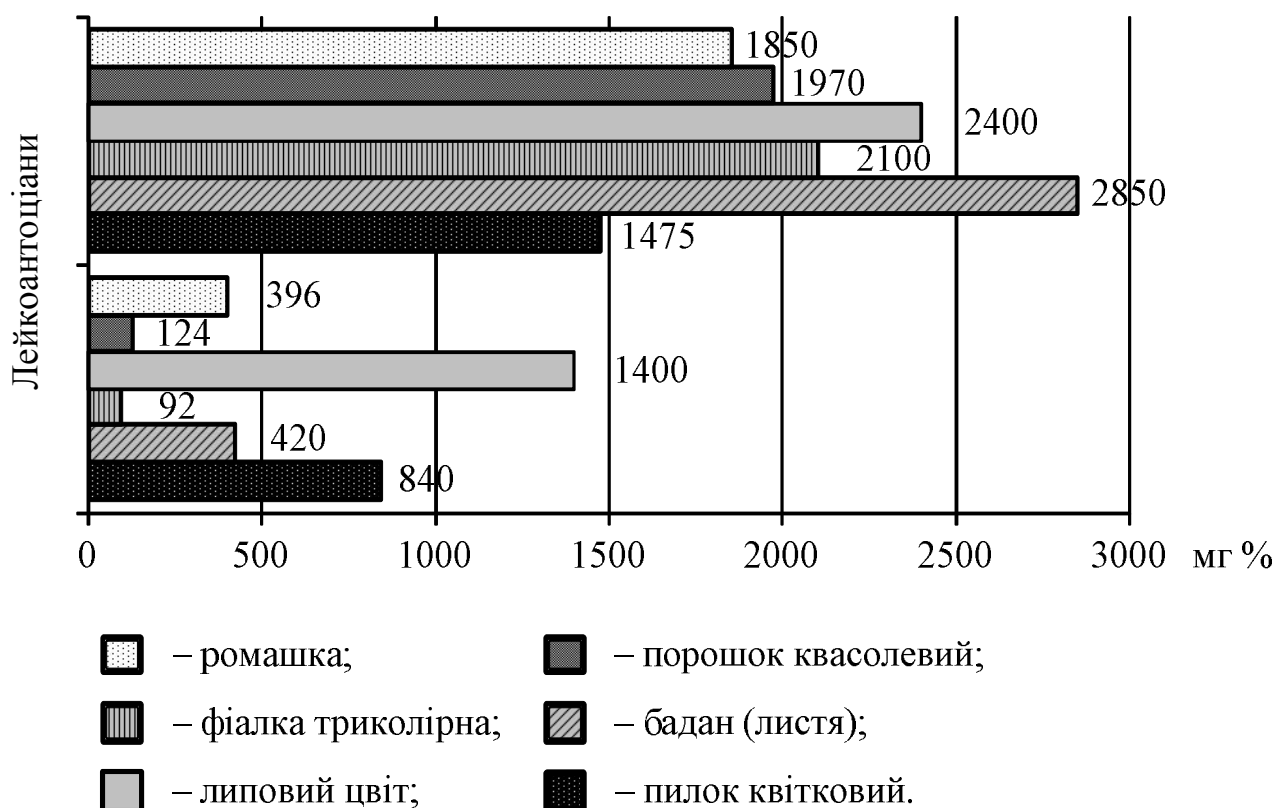


Рисунок 1 – Уміст флавонолів і лейкоантоціанів у природних видах сировини

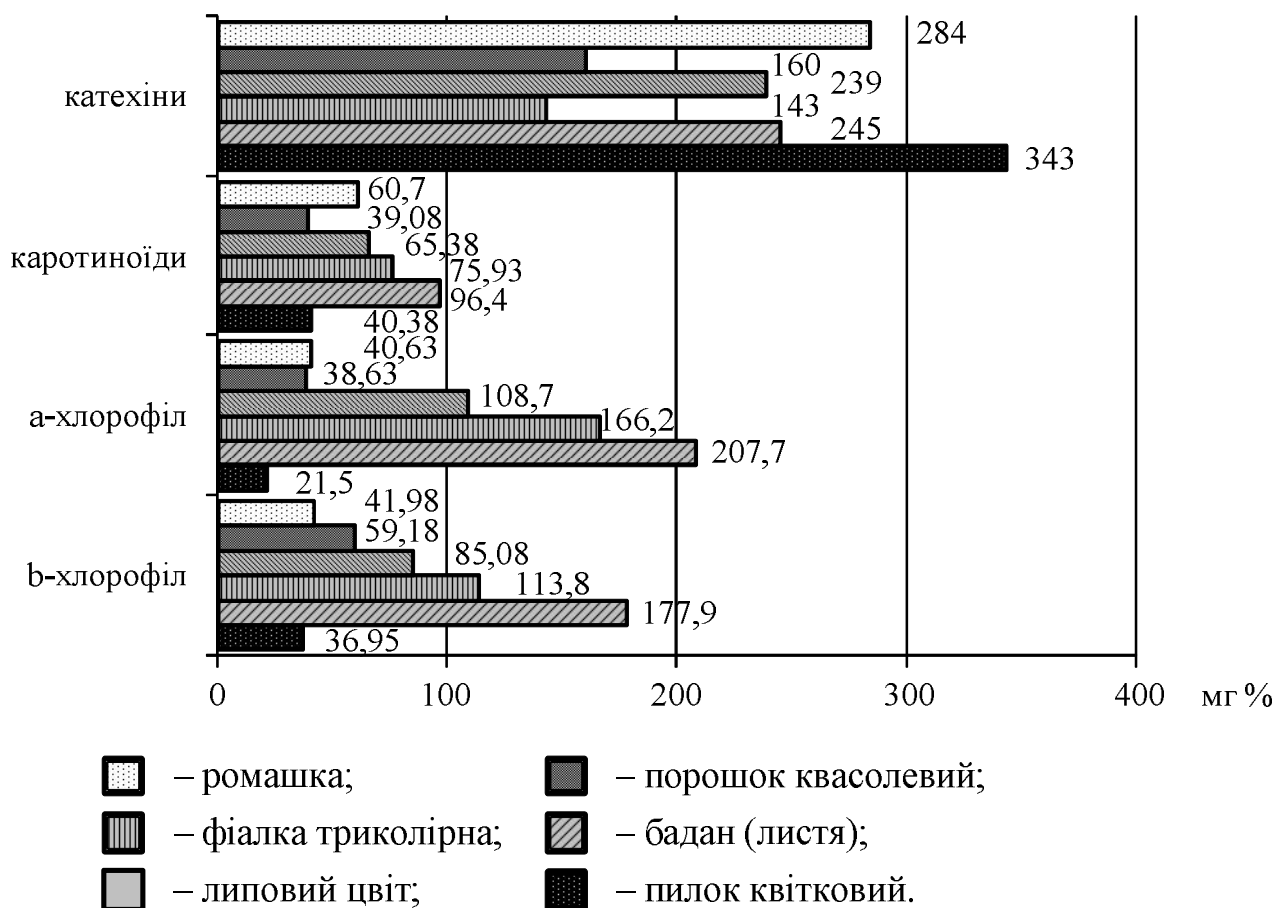


Рисунок 2 – Уміст катехінів, каротиноїдів, α- і β-хлорофілу в природних видах сировини

За даними рисунка 1, усі досліджені види сировини містять досить значну кількість флавонолів. Найбільший уміст цих сполук виявлено в листі бадану (2850 мг%), липовому цвіті (2400 мг%) та фіалці триколірній (2100 мг%). Уміст флавонолів у пилку квітковому становить 1475 мг%, що також указує на високі потенційні стабілізуючі властивості зазначеної сировини.

Найбільшу кількість лейкоантоціанів знайдено в порошку липового цвіту та пилку квітковому (відповідно 1400 і 840 мг%).

Як показано на рисунку 2, уміст катехінів досягає 343 мг% у пилку квітковому, 284 мг% – у ромашці та 245 мг% – у бадані товстолистому. Найбільшим умістом каротиноїдів характеризуються: листя бадану товстолистого (96,4 мг%), фіалка триколірна (75,93) і липовий цвіт (65,38 мг%).

З огляду на те, що біофлавоноїди мають виражену антиканцерогенну, антисклеротичну, протизапальну й антиалергічну дію, а також значну антиоксидантну властивість, цінною можна вважати досліджену рослинну сировину, а особливо – пиллок квітковий, бадан товстолистий, липовий цвіт, квасолю.

**Висновки.** Таким чином, наявність таких біологічно активних сполук, як флавоноли, катехіни, каротиноїди, лейкоантоціани, α- і β-хлорофіл, у досліджених видах фітодобавок дозволяє розглядати останні як цінну сировину й добавки для виробництва харчових продуктів, зокрема борошняних кондитерських виробів.

Така сировина й добавки сприятимуть суттєвому підвищенню біологічної цінності та виявлятимуть антирадикальну ефективність у жировмісних виробках, подовжуючи терміни їх придатності до споживання.

**Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.** Отримані результати в ході дослідження вмісту біологічно активних речовин обумовлюють перспективи використання вивчених добавок під час розробки рецептур нових борошняних кондитерських виробів із функціональними й антирадикальними властивостями.

Із метою впровадження у виробництво нової продукції з використанням зазначеної сировини доцільними є подальші наукові дослідження щодо впливу запропонованої сировини на харчову й біологічну цінність, формування функціональних властивостей і на процеси, що відбуваються у виробках під час зберігання.

### Список літератури

1. Могилянська Н.О. Вплив вітамінів А, Е,  $\beta$ -каротину та їх комплексів на гальмування окислювальних процесів при зберіганні спредів / Н.О. Могилянська // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 2. – С. 30-34.
2. Возможности увеличения сроков годности майонезов при помощи антиоксидантов / Ю.А. Султанович [и др.] // Масложировая промышленность. – 2012. – № 2. – С. 4-7.
3. Wheat bran extracts: a potent source of natural antioxidants for the stabilization of canola oil / S.A.S. Chatha, A.I. Hussain, J. Bajwa [etc.] // Grasas y aceites. – 2011. – 62, № 2. – P. 190-197.
4. Егорова Е.Ю. Исследование устойчивости растительных масел к окислению при введении кедровой живицы / Е.Ю. Егорова, Н.Н. Рощина, В.М. Позняковский // Масложировая промышленность. – 2011. – № 3. – С. 14-17.
5. Galanakis C.M. Recovery and preservation of phenols from olive waste in ethanolic extracts / C.M. Galanakis, E. Tornberg, V. Gekas // Chem. Technol. and Biotechnol., 2010. – 85, № 8. – P. 1148-1155.
6. Макарова Н.В. Содержание флавоноидов и антиоксидантная активность яблочек / Н.В. Макарова, А.В. Юзина // Изв. вузов. пищ. технол. – 2011. – № 2-3. – С. 27-29.
7. Трохимова Т.А. Сравнительная оценка и характеристика антиоксидантных свойств овощей и использование их в перерабатывающей промышленности / Т.А. Трофимова // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: Междунар. науч.-практ. конф., 2011 г., 25-27 янв., г. Волгоград: [материалы]. – Волгоград: Волгоград. гос. с.-х. акад., 2011. – Т. 2. – С. 317-320.
8. Антиокислительные компоненты рисовой лузги / Yiqiu Wang, Li Wang, Li Xiaoxuan, Chen Zhengxing // Zhongguo youzhi = China Oils and Fats. – 2011. – Vol. 36, № 2. – P. 56-59.
9. Ignat Ioana. A critical review of methods for characterization of polyphenolic / Ignat Ioana, Volf Irina, Popa Valentin // Food Chem. – 2011. – Vol. 126, № 4. – P. 1821-1835.