

ВИВЧЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ КОРІННЯ КУЛЬБАБИ ЛІКАРСЬКОЇ

Анотація. Розглянуто результати визначень перекисного, бензидинового, тіобарбітурового та кислотного чисел жиркової суміші з додаванням порошку коріння кульбаби лікарської. За даними визначень встановлено доцільність і перспективність використання цієї добавки для сповільнення процесів окислення.

Ключові слова: коріння кульбаби лікарської, жирова суміш, продукти окислення, антиоксиданти

Davydovych O.

STUDING OF ANTIOXIDATIVE ACTION OF MILK GOVAN ROOTS

Summary. The results of determinations of perokisnim, benzidinovim, tiobarbuturovim and acid number of fatty mixture are considered with addition of powder of milk govan roots. According to the data of determinations it is set up the expedience and perspective of using of this addition for deceleration of processes of oxidization.

Keywords: milk govan roots, fatty mixture, oxidation products, antioxidants

1. Вступ

Дикоросла флора України налічує близько 4000 видів рослин. Кількість лікарських рослин становить приблизно 800 назв. Високий вміст різних корисних речовин, харчові якості, лікувальна придатність, біологічна цілеспрямованість обумовлюють широке застосування лікарських рослин у різних галузях. Понад 200 назв є сировиною для фармацевтичної, харчової, парфюмерно-косметичної, лакофарбової, текстильної, поліграфічної, металургійної промисловості та ін. Їх застосовують у науковій і народній медицині, ветеринарії, кулінарії, лікєро-горілчаному виробництві, сільському господарстві тощо [1].

Багато рослин містять барвникові речовини, які використовують для фарбування різних тканин, виробництва продуктів харчування.

Завдяки наявності флавоноїдів, токоферолів та їх похідних, каротиноїдів, фосфатидів (кверцетин, рутин тощо), ефірних олій та інших біологічно активних речовин більшість лікарських рослин сприяє подовженню термінів зберігання харчових продуктів [1]. Особливо це актуально для жиромісних продуктів, оскільки ці рослини завдяки вмісту зазначених компонентів можуть використовуватись як природні антиоксиданти.

Під час зберігання жир окислюється з утворенням первинних і вторинних продуктів окислення, які знижують харчову цінність продукції. При цьому погіршуються органолептичні властивості жирів, руйнуються фізіологічно важливі компоненти (вітаміни А, D і каротин) та утворюються шкідливі продукти окислення (сполуки перекисного характеру, альдегіди, кетони, оксикислоти та ін.) [2].

З метою вивчення антиоксидантних властивостей лікарських рослин вітчизняні і зарубіжні вчені проводять наукові дослідження. Так, з використанням реагенту Фоліна-Ціокалтеу встановлено, що екстракт шафрану посівного проявляє антиоксидантну активність завдяки вмісту таких біологічно активних складових, як кроцину та кроцетину [3].

Вивчалась антиоксидантна ефективність екстракту розмарину за допомогою тесту Rancimat за температури 100 °С та шляхом визначення перекисного числа при прискореному зберіганні за температури 60 °С. В результаті встановлено, що екстракт розмарину має високі антиоксидантні властивості [4].

Методом Folin-Ciocalteu встановлено антиоксидантну активність соків із перцю духмяного, це обумовлено вмістом у них флавонолів, фенолових кислот та антоціанів [5].

Доведено антиоксидантні властивості екстракту калини при додаванні її у соняшникову олію. Екстракт калини багатий на каротиноїди, аскорбінову кислоту, вітамін Е та поліфенольні сполуки (флавоноїди, антоціани, лейкоантоціани та катехіни). Окрім антиоксидантної дії, екстракти підвищують біологічну цінність олії [6].

Вивчено антиоксидантну активність екстрактів донника лікарського в залежності від концентрації селену. Доведено, що збільшення концентрації селену у сухій траві донника від 0 до 2 мг/кг збільшує рівень інгібування процесу окислення. При збільшенні концентрації селену більше 2 мг/кг – практично не змінюється рівень інгібування [7].

Запатентовано біологічно активну добавку з антиоксидантними властивостями, що є порошком із листя стевії. Для отримання цієї добавки листя стевії висушують до вологості 10-11 %, подріб-

нують у тонкій плівці, яка рухається по спіралі за пульсуючого градієнта тиску 2-7 МПа і температури 25-30 °С [8].

Встановлено, що екстракти, приготовлені при зброджуванні насіння чини лугової культурної *Rhizopus oligosporus*, мають високу здатність зв'язувати вільні радикали. Це обумовлюється вмістом у них фенольних сполук [9].

За допомогою методу високоефективної рідинної хроматографії доведено високу антиоксидантну активність суцвіть *Brassica oleracea* L. var. *costata* DC і *acerphala* і *B. gara* L. var. *gara*. Антиоксидантна активність та здатність зв'язувати вільні радикали досліджених суцвіть обумовлюється вмістом у них фенольних сполук і органічних кислот [10].

Проведені дослідження доводять, що концентрати з ягід чорниці, агрусу, малини, ожини, вишні і полуниці проявляють різну антиоксидантну активність. Різна активність концентратів пояснюється різним вмістом фенольних сполук (86,57-217,6 ммоль галової кислоти/л) та антиціанів (8,47-23,58*10³ в розрахунку на ціанідин-3-глюкозид) [11].

Висушені на повітрі оболонки фрукту *Phyllanthus emblica* L. екстрагували 95 %-ним етанолом, після цього екстракт очищали діетиловим ефіром і етилацетатом. Методами ядерного магнітного резонансу і мас-спектрометрії ідентифікували 6 сполук, які за винятком коричної кислоти проявляють значну активність до зв'язування вільних радикалів [12].

Стабілізуючі властивості ліпідів метанольних екстрактів шкірочки яблук вивчали з використанням водної емульсійної системи метиллінолеату. Антиоксидантну активність цих екстрактів доведено вимірюванням її за методом Фоліна-Ціокалтеу, за відновлюючою здатністю Fe^{3+} та за ефективністю поглинання кислотних радикалів [13].

Доведено, що в результаті сушіння томатів гарячим повітрям за температури 70 °С суттєво (на 87 %) збільшується їх антиоксидантна активність, вміст аскорбінової кислоти (на 38 %) і лікопіну (на 34 %) [14].

Розглянуто використання олії із насіння мускусної дині, збагаченої антиоксидантами, яку отримують екстракцією надкритичним CO₂. Рекомендується цю олію використовувати як природний антиоксидант та продукт корисний для здоров'я людини [15].

Вивчено вплив обліпихової олії на кінетику окислення рослинних олій і встановлено, що додавання її значно збільшує їх окислювальну стабільність. При цьому доведено, що зберігання обліпихової олії протягом 1 року не змінює її антиоксидантні властивості [16].

Основною метою наших досліджень є вивчення антиоксидантної дії коріння кульбаби лікарської на зміну якості жирової суміші під час зберігання.

2. Результати досліджень

Серед лікарських рослин особливої уваги заслуговує коріння кульбаби лікарської. Корінь кульбаби лікарської знаходить широке застосування у

традиційній і народній медицині. Він поліпшує травлення, має жовчогінну, діуретичну та проносну дію. Знаходить застосування при захворюваннях печінки, жовчного міхура, жовчокам'яній хворобі. Встановлено, що препарати кореня кульбаби зменшують кількість холестерину в крові, діють заспокійливо при нервових захворюваннях та порушенні сну [17].

Коріння кульбаби лікарської містить такі хімічні речовини: тритерпенові сполуки, олію, до складу якої входять гліцериди лінолевої, олеїнової та інших кислот, ситостерин та стигмастерин, білкові речовини, інулін, цукри до 18 % (фруктоза, незначна кількість сахарози і глюкози), холін, ніотинова кислота, віск. Восени вміст інуліну наближається до 40 %, навесні зменшується до 2 % [1, 17].

Нами вивчалась антиоксидантна активність порошку коріння кульбаби лікарської під час зберігання жирової суміші. Дослідження проводили в лабораторних умовах прискорено-кінетичним методом за температури (98±2) °С з вільним доступом кисню. Додаток вводили у кількості 0,5; 1,0 та 2,0 % до маси жирової суміші. Жирова суміш складається із жирової основи маргарину "Вершковий особливий" ТМ "Щедро" виробництва ЗАТ "Львівський жиркомбінат" і 10 % олії волоського горіха холодного пресування.

Олія волоського горіха холодного пресування містить такі жирні кислоти, як пальмітинову – 5,1 %, стеаринову – 2,5 %, олеїнову – 23,8 %, лінолеву – 47,4 %, ліноленову – 15,8 %, [18], вітаміни А, С, групи В, токоферолі (309-455 мг/кг): α-токоферол – 10-20 %; γ-токоферол – 263-400 мг/кг; δ-токоферол – 40-60 мг/кг, каротиноїди, макро- та мікроелементи (цинк, мідь, йод, кальцій, магній, залізо, фосфор, кобальт). Ця олія знижує вміст і дію холестерину в крові, зменшує ризик кардіологічних захворювань, сприяє виведенню радіонуклідів із організму, її рекомендують при гіперфункції щитовидної залози, хронічному гепатиті, вона сильно тонізує і підвищує захисну функцію організму [19].

Зміну якості дослідних зразків визначали за органолептичними показниками та накопиченням перекисних і карбонільних сполук, які реагують з бензидином та тіобарбітуровою кислотою, а також вільних жирних кислот.

У розтопленому стані жирова суміш мала світло-жовтий колір з присмаком і запахом волоського горіха. Початкове значення перекисного числа жирової суміші становило 0,1294 % I₂. У процесі зберігання спостерігалось погіршення органолептичних властивостей жирової суміші. Так, на п'яту добу зберігання у контрольному зразку з'явився невласливий запах прогірклого жиру. В усіх зразках з додатком порошку коріння кульбаби лікарської це проявлялось тільки на восьму добу зберігання.

Під час аналізу змін перекисного числа в усіх дослідних зразках спостерігалось поступове накопичення гідропероксидів (рис. 1).

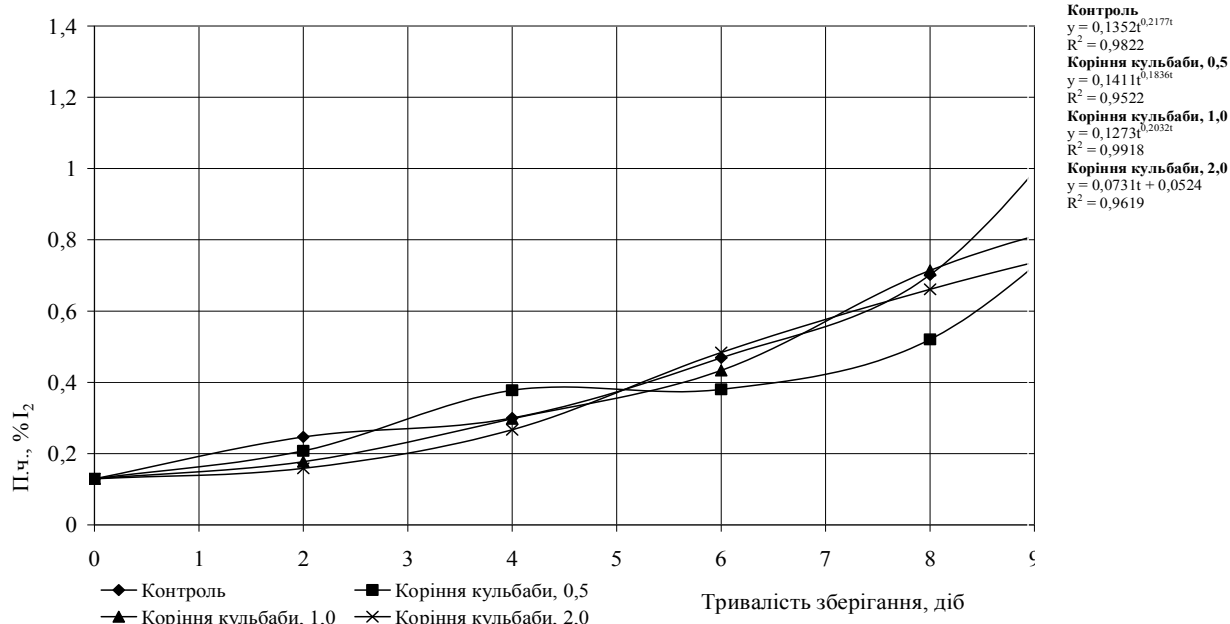


Рис. 1. Вплив добавки з коріння кульбаби лікарської на зміну перекисного числа жирової суміші

Використання порошку кульбаби лікарської у кількості 2,0 % дозволило сповільнити процес утворення і зростання кількості первинних продуктів протягом всього періоду дослідного зберігання і на 10 добу їх кількість виявилась меншою в 1,6 раза, порівняно з контрольним зразком.

Стабілізуюча активність використаних добавок підтверджується накопиченням карбонільних сполук, які взаємодіють з бензидином і тіобарбітуровою кислотою. Значення бензидинового числа після 5 і 10 діб зберігання наведено в табл. 1.

Таблиця 1
Вплив добавки з коріння кульбаби лікарської на зміну бензидинового числа жирової суміші, $E_{1cm}^{1\%}$

$p \leq 0,05; n = 5$

Добавки, % до маси жиру	Тривалість зберігання, діб	
	5	10
Контроль	1,291 ± 0,065	1,788 ± 0,089
Коріння кульбаби, 0,5	1,209 ± 0,060	1,729 ± 0,086
Коріння кульбаби, 1,0	1,286 ± 0,064	1,722 ± 0,086
Коріння кульбаби, 2,0	1,283 ± 0,064	1,707 ± 0,085

Антиоксидантні властивості щодо накопичення карбонільних сполук, які реагують із бензидином на 10 добу зберігання показали всі використані концентрації добавок. Однак, найменше цих продуктів утворилось у результаті додавання порошку коріння кульбаби лікарської у кількості 2,0 %. Цих сполук було в 1,1 раза менше, ніж у контролі.

У табл. 2 наведені дані про кількість моно- і діальдегідів, які реагують із тіобартітуровою кислотою. Оптичну густина визначали на 10 добу зберігання.

Таблиця 2
Вплив добавки з коріння кульбаби лікарської на накопичення вторинних продуктів окислення, які реагують з тіобарбітуровою кислотою, на 10 добу зберігання, $E_{1cm}^{1\%}$

$p \leq 0,05; n = 5$

Добавки, % до маси жиру	Оптична густина	
	448-452 нм	532-535 нм
Контроль	0,313 ± 0,016	0,376 ± 0,019
Коріння кульбаби, 0,5	1,302 ± 0,065	0,365 ± 0,018
Коріння кульбаби, 1,0	0,946 ± 0,047	1,332 ± 0,067
Коріння кульбаби, 2,0	0,996 ± 0,050	0,284 ± 0,014

Дані табл. 2 вказують на те, що використані добавки не вплинули на процес накопичення діальдегідів, оскільки значення оптичної густини при довжині хвилі 448-452 нм контрольного зразка були значно нижчими, ніж у зразків із використанням добавок. При довжині хвилі 532-535 нм стабілізуючу дію виявлено у зразку з внесенням порошку коріння кульбаби в концентрації 0,5 % (в 1,1 раза) та в концентрації 2,0 % (в 1,3 раза).

Крім показників, які характеризують глибину окислювального прогрівання жирів, нами також досліджено накопичення вільних жирних кислот. Результати дослідження наведені у табл. 3.

Таблиця 3
Вплив добавки з коріння кульбаби лікарської на зміну кислотного числа жирової суміші, мг КОН
 $p \leq 0,05$; $n = 5$

Добавки, % до маси жиру	Тривалість зберігання, дб	
	5	10
<i>Контроль</i>	1,09 ± 0,05	1,75 ± 0,09
Коріння кульбаби, 0,5	0,98 ± 0,05	1,55 ± 0,08
Коріння кульбаби, 1,0	0,89 ± 0,04	1,42 ± 0,07
Коріння кульбаби, 2,0	0,77 ± 0,04	1,23 ± 0,06

Примітка. Початкове значення К.ч. жирової суміші становило $0,46 \pm 0,02$ мг КОН.

Після п'яти дб зберігання у жировій суміші з порошком коріння кульбаби лікарської у кількості 2,0 % кислотне число було в 1,4 раза меншим, ніж у контрольному зразку. Протягом 10 дб зберігання спостерігалась така ж тенденція, оскільки кількість вільних жирних кислот була в 1,4 раза меншою, порівняно з контролем.

3. Висновки

Отже, нами експериментально підтверджено високі стабілізуючі властивості порошку коріння кульбаби лікарської щодо накопичення продуктів окислення та гідролізу. Це підтверджує доцільність використання коріння кульбаби лікарської з метою подовження терміну придатності до споживання жировмісних продуктів. Використання коріння кульбаби лікарської як антиоксиданту найбільш ефективне в концентрації 2,0 %, а більш низькі концентрації додатково вимагають поєднання її із синергістом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Гродзинський А. М. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / А. М. Гродзинський – К.: Голов. Ред УРЕ, 1991. – 544 с.
- Лозова Т. М. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів: монографія / Т. М. Лозова, І. В. Сирохман. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2009. – 456 с.
- Ordoudi S. A. Further examination of antiradical properties of *Crocus sativus* stigmas extract rich in crocins / S. A. Ordoudi, C. D. Befani, N. E. Nenadis, G. G. Koliakos, M. Z. Tsimidou // *J. Agr. And Food Chem.* – 2009. – 57. – № 8. – P. 3080-3086.
- Колар Мажда Хардолин. Натуральный антиоксидант – экстракт розмарина / Колар Мажда Хардолин, Урбанчич Симона // *Масла и жиры.* – 2008. – № 3. – С. 26-28.
- Fang Zhongxiang. Phenolic compounds and antioxidant capacities of bayberry juices / Fang Zhongxiang, Zhang Yuhuan, Lü Yuan, Ma Guangpeng, Chen Jianchu, Liu Donghong, Ye Xingqian // *Food Chem.* – 2009. – 113. – № 4. – P. 884-888.
- Цехина Н. Н. Изучение биологической ценности и антиокислительных свойств калины и продуктов ее переработки / Н. Н. Цехина, Н. Г. Хасьянова, С. В. Орехова // *Вестн. Кузбас. гос. техн. ун-та.* – 2009. – № 2. – С. 90-92.

- Антиоксидантная активность экстрактов донника лекарственного, обогащенного селеном / Н. А. Пирогова, Н. Н. Цехина, Е. В. Шигина [и др.] // *Известия вузов. Пищевая технология.* – 2009. – № 1. – С. 38-40.

- Pat 2391872 Российская Федерация, МПК А 23 D 1/30. Биологически активная добавка к пище, обладающая антиоксидантными свойствами / Мартовщук В. И., Красина И. Б., Харламов В. И., Першакова Т. В., Пахомова Е. Н., Корнева Е. П., Филиппова М. С.; заявитель и патентообладатель КубГТУ. – № 2008118735/13; заявл. 10.12.2008; опубл. 20.06.2010.

- Starzynska-Janiszewska Anna. Antioxidant properties of extracts from fermented and cooked seeds of Polish cultivars of *Lathyrus sativus* / Starzynska-Janiszewska Anna, Stodolak Bozena, Jamroz Malgorzata // *Food Chem.* – 2008. – 109. – № 2. – P. 285-292.

- Sousa Carla. Inflorescences of Brassicacea species as source of bioactive compounds. A comparative study / Sousa Carla, Taveira Marcos, Valentão Patricia, Fernandes Fátima, Pereira José A., Estevinho Leticia, Bento Albino, Ferreres Federico, Seabra Rosa M., Andrade Paula B. // *Food Chem.* – 2008. – 110. – № 4. – P. 953-961.

- Poianf Mariana-Atena. Evaluation of antioxidant properties and color structure for some natural concentrates from berries and garden fruits / Poianf Mariana-Atena, Bragea Mihaela, Moigradean Diana, Stoin Daniela, Gergen I. // *Bul. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca. Agr.* – 2008. – 65. – № 2. – P. 351-356.

- Luo Wei. Identification of bioactive compounds in *Phyllanthus emblica* L. fruit and their free radical scavenging activities / Luo Wei, Zhao Mouming, Yang Bao, Shen Guanglin, Rao Guohua // *Food Chem.* – 2009. – 114. – № 2. – P. 499-504.

- Huber G. M. Phenolic profiles and antioxidant properties of apple skin extracts / G. M. Huber, H. P. Rupasinghe // *J. Food Sci.* – 2009. – 74. – № 9. – P. 1-3.

- Spagna Giovanni. Effetti dell'essiccamento sull'attività polifenolossidativa e patternantiossidante di pomodoro ciliegino / Spagna Giovanni, Todaro Aldo, Peluso Orazio, Catalano Anna Eghle, Barbagallo Riccardo // *N. Ind. alim.* – 2010. – 49. – № 502. – P. 25-29.

- Ismail Maznah. Fatty acid composition and antioxidant activity of oils from two cultivars of Cantaloupe extracted by supercritical fluid extraction / Ismail Maznah, Mariod Abdalbasit, Bagalkotkar Gururaj, Sy Ling Hoe // *Grasas y aceites.* – 2010. – 61. – № 1. – P. 37-44.

- Цехина Н. Н. Изучение окислительной стабильности облепихового масла / Н. Н. Цехина, Н. Г. Хасьянова, Н. А. Пирогова, С. В. Пучков // *Техника и технологии пищевых производств.* – 2010. – № 1. – С. 55-57.

- Товстуха Є. С. Фітотерапія / Є. С. Товстуха. – К.: Здоров'я, 1990, – 304 с.

- Козин Н. И. Химия и товароведение пищевых жиров / Н. И. Козин – М.: Гос. изд-во торг. лит-ры, 1958. – 671 с.