

ture. "Caloriynyi" marinade shows the most positive effect to the veal meat.

The caloric value of marinades and meat dishes with it have been calculated. It has been found out

that "Caloriynyi" marinade increases the caloric value of dishes by 4 – 14%.

The technological recommendations for the repeated using of marinades have been proposed.

## References:

1. Khimicheskiy sostav pishchevykh produktov : spravochnik Pod red. Skurikhina, I. M., Volgareva, M. N. (1987). 2 izd., pererab. i dop. M. : Agropromizdat. 360 s.
2. Ivanov, S.V., Domareckiy, V.A., Dotsenko, V.F. et al. (2013). Tekhnologiya produktiviy v zakladakh restorannogo hospodarstva: Pidruch. K: NUHT. 430 s.
3. Yusop, S.M., O'Sullivan, M.G., Kerry, J.P. (2011). Marinating and enhancement of the nutritional content of processed meat products. *Processed Meats*, 421 – 449.
4. Shumylo, H.I. Tekhnologiya pryhotovannya yizhi. K.: Kondor. 2012. - 504 s.
5. Kovaliov, N.I., Kutkova, M.N., Kravtsova, V.A. (2005). Tekhnologiya prigitovleniya pishchi: uchebnyk. M. Delovaya lit., 467 s.
6. <http://kuking.net>
7. <http://korchma.org.ua>
8. Ratushnyy, A.S., Baranov, B.A., Kobaliov, N.I. i dr. Tekhnologiya produktiviy obshchestvennogo pitania: v 2 t. M.: Mir, 2003. – 416 s.
9. <http://ivona.bigmir.net/cooking/toowners>
10. <http://findfood.ru/product/marinady>
11. Zochowska-Kujawska, J., Lachowicz, K., Sobczak, M. (2012). Effect of fibre type and kefir, wine lemon, and pine apple marinades on texture and sensory properties of wild boar and deer longissimus muscle. *Meat Science*, 92, 4, 675 – 680.
12. Maria, B. Mielnik., Signe Sem, Bjorg Egelandsdal, Grete Skrede (2008). By-products from herbs essential oil production as ingredient in marinade for turkey thighs. *Food Science and Technology*, 41, 1, 93 – 100.
13. Zochowska-Kujawska, J., Lachowicz, K., Sobczak, M. (2012). Effect of fibre type and kefir, wine lemon, and pineapple marinades on texture and sensory properties of wild boar and deer longissimus muscle. *Meat Science*, Vol. 92, 4, 675 – 680.
14. Burke, R.M., Monahan, F.J. (2011). The tenderization of shin beef using a citrus juice marinade. *Meat Science*, 63, 1, 161 – 168.
15. Nisiotou, A., Chorianopoulos, N.G., Gounadaki, A., Panagou, E.Z., Nychas, G.-J.E. (2013). Effect of wine-based marinades on the behavior of Salmonella Typhimurium and background flora in beef filets. *International Journal of Food Microbiology*, 164, 2-3, 119 – 127.
16. Kaprelants, L.V., Iorgacheva, K.G. (2003). Funktsionalni produkti: monografiya. O.: Druk., 312 s.
17. <http://vibormoi.ru/produktii/720-uksus-vidi-primenenie.html>
18. Simakhina, G.O., Ukrainets, A.I. (2010). Innovatsiyni tekhnologii ta ptocty. Ozdorovche kharchuvannya: navchalnyi posibnyk dlia studentiv za napriamom 7.051701 «Kharchovi tekhnologii ta inzheneriya» dennoyi ta zaochnoyi formy navchannya. K: NUHT, 294 s.
19. Zdobnov, A.I., Tsyhanenko, V.A., Peresichnyi, M.I. (1998). Sbornik retseptur blud I kulinarnykh izdeliy dlia predpriyatiy obshchestvennogo pitania. K.: A.C.K. 656 s.

**Анотація.** Досліджено зразки купажованих та вітамінізованих рослинних олій на стійкість їх до окислення. Встановлено, що купажовані олії мають таку ж здатність до процесів окислення, як і вихідні рослинні олії. Внесення до купажованих олій вітамінів-антиоксидантів (вітаміни Е і β-каротин) дозволяє стабілізувати процес окислення і збільшити період індукції у 1,5-2 рази. Проведено аналіз жирно-кислотного складу, визначено фізико-хімічні та органолептичні показники купажованих вітамінізованих рослинних олій. Розроблено рецептури купажованих рослинних олій для використання в продуктах харчування для здоров'я людей з співвідношенням ω-6 : ω-3 – 10 : 1 і для лікувально-профілактичного харчування з співвідношенням ω-6 : ω-3 – 5 : 1.

**Ключові слова.** технологія, купажовані рослинні олії, суміші, вітаміни, токоферол, β-каротин, антиоксиданти, період індукції.

**Аннотация.** Исследованы образцы купажированных и витаминизированных растительных масел на устойчивость их к окислению. Установлено, что купажированные масла имеют такую же способность к процессам окисления, как и исходные растительные масла. Внесение в купажированные масла витаминов-антиоксидантов (витамины Е и β-каротин) позволяет стабилизировать процессы окисления и увеличить период индукции в 1,5–2 раза. Проведен анализ жирно-кислотного состава, определены физико-химические и органолептические показатели купажированных витаминизированных растительных масел. Разработаны рецептуры купажированных растительных масел для использования в продуктах питания для здоровых людей с соотношением ω-6 : ω-3 – 10 : 1 и для лечебно-профилактического питания с соотношением ω-6 : ω-3 – 5 : 1.

**Ключевые слова:** технология, купажированные растительные масла, смеси, витамины, токоферол, β-каротин, антиоксиданты, период индукции.

## Вступ

Створення збалансованих рецептур продуктів підвищеної харчової цінності з поліпшеним жирнокислотним складом і збагаченим жиророзчинними вітамінами можна розглядати як важливі напрямки в сучасному харчуванні, що сприяють розвитку ряду суміжних галузей промисловості. Сучасне виробництво продуктів харчування перейшло на новий шабель розвитку, коли продовольча програма повинна вирішувати проблему задоволення не тільки потреб населення в окремих харчових продуктах, а й забезпечувати їх збалансованість за основними нутрієнтами [1].

## Огляд літератури

Рослинні олії становлять важливу частину харчового раціону людини. Хімічний склад рослинних олій, як об'єкта змодельованих природою, унікальний. Однак сучасний підхід до оцінки складу жирних кислот рослинних олій корегує наука про харчування, яка висуває гасло: «Через харчування до здоров'я». Необхідно моделювати хімічний склад рослинних олій технологічними засобами. Літературні дані (табл. 1, 2) [2-5] свідчать про

велику різницю у вмісті і співвідношенні основних незамінних кислот груп ω-6 і ω-3 (лінолева і α-ліноленова кислоти) в рослинних оліях. Споживання рослинних олій в Україні розподіляється таким чином: соняшникова олія (95,0 – 96,5%); кукурудзяна олія (8 – 10%); соєва і оливова олії (до 17%); ріпакова олія (5 – 6%), споживання рафінованої олії становить 46%, нерафінованої – 14% [2].

Слід зазначити, що окремі групи населення у зв'язку з регіональними традиціями або з інших причин споживають олію з перерахованих олій, споживання, зазвичай, носить спонтанний характер без урахування складу жирних кислот олій і вмісту в жирних продуктах біологічно активних речовин.

Найбільша проблема полягає в тому, що населення споживає занадто багато жирів, що містять жирні кислоти сімейства ω-6 (соняшникова, кукурудзяна, оливова олії) і практично виключили зі свого раціону продукти, багаті жирними кислотами сімейства ω-3 (ляля та ріпакова олії). Щоб підтримувати здоров'я на належному рівні необхідно досягти поєднання ω-6 у кількості 15 – 20 г та ω-3 – 0,8 – 1,4 г на 100 г жиру [12].

УДК 543.42:664.7  
DOI 10.15673/2073-8684.29/2014.33607

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВІТАМІНІЗОВАНИХ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

**О.А. Топчий,**  
кандидат технічних наук, доцент\*  
E-mail: Oksanatorchiy@ukr.net

**Є.О. Котляр**  
асистент  
кафедра технології молока, жирів і  
парфумерно-косметичних засобів  
Одеська національна академія  
харчових технологій  
E-mail: evgenyj11@mail.ru

**І.І. Кищенко\***  
доктор технічних наук, професор\*  
\*кафедра технології м'яса та  
м'ясних продуктів.

Національний університет харчових  
технологій  
E-mail: Irianah@ukr.net

Жирові продукти із заданим збалансованим складом жирних кислот можна отримати кількома шляхами – методом перестерифікації, підбравши необхідні для складу жирних кислот компоненти, або методом купажування рослинних олій з певним жирнокислотним складом. Другий шлях ефективніший і дешевший, викликає необхідність розробки технології отримання сумішей рослинних олій з поліпшеним складом жирних кислот підвищеної фізіологічної цінності.

Нормативні та споживчі вимоги, що висуваються до сумішей рослинних олій, диктують необхідність проведення досліджень і створення методів розрахунку збалансованих за жирнокислотним складом систем.

Такий прийом дозволяє отримувати дво- і багатоконпонентні системи з рослинних олій і збагачувати їх жиророзчинними вітамінами, фосфоліпідами та іншими біологічно активними компонентами і використовувати їх в їжу і для отримання на їх основі жировісмісних продуктів.

#### Постановка проблеми та її зв'язок з найважливішими науковими та практичними завданнями

Аналіз наявної науково-технічної та патентної інформації показав, що удосконалення фізико-хімічних і технологічних критеріїв отримання змішаних рафінованих і нерафінованих рослинних олій з оптимальним або поліпшеним складом жирних кислот є актуальною [8].

Введення в рецептуру купажованих олій жиророзчинних вітамінів підвищує їх ефективність при включенні в дієтичне харчування людей з серцево-судинною патологією та з іншими захворюваннями, пов'язаними з надмірним посиленням вільно-радикального окиснення ліпідів в організмі.

Таким чином, збагачення продуктів харчування ПНЖК і вітамінами можна розглядати як важливу тенденцію в питаннях дієтології та створення збалансованих рецептур харчових продуктів підвищеної харчової цінності.

Важливо, що, наприклад, стабільність вітаміну А в оліях вища ніж у будь-яких інших продуктах харчування і до того ж вони сприяють засвоєнню вітаміну А в організмі. Фахівці Інституту харчування РАМН рекомендують збагачувати продукти харчування таким чином, щоб одна порція містила не менше 30 % РНС

(рекомендованої норми споживання) [9-12].

Діти, які містять змішані олії, сприяють використанню їх, в основному, для створення структурних ліпідів, що не переходять в запасні ліпіди і тим самим дозволяють здійснювати профілактику та лікування цілого ряду захворювань.

Відомі жирові композиції для дієтичного харчування з вмістом лінолевої кислоти не менше 40 %, в

яких співвідношення між насиченими і ненасиченими жирними кислотами наближається до 1:2.

Збагачення соняшникової олії гліцеридами лінолевої кислоти до її раціонального вмісту в суміші (1,0–1,5 %) сприяє синтезу в організмі арахідонової кислоти. Додавання до суміші вітаміну А ще більше підсилює синтез арахідонової кислоти, а введення ще і вітаміну Е покращує його підвищену потребу при вмісті в суміші значущих кількостей лінолевої кислоти [1].

Таким чином, збагачення продуктів харчування ПНЖК і вітамінами можна розглядати як важливу тенденцію в питаннях дієтології та створення збалансованих рецептур харчових продуктів підвищеної харчової цінності.

#### Характеристика вітамінізованих купажів рослинних олій

Метою роботи є обґрунтування та експериментальне дослідження властивостей вітамінізованих купажованих рослинних олій.

Створено купажі рослинних олій з урахуванням збалансованої кількості ПНЖК [12], а саме: соняшкова олія (89 %) + льняна олія (11 %), соняшкова олія (86 %) + ріжжівська олія (14 %), гарбузова олія (90 %) + льняна олія (10 %), гарбузова олія (85 %) + ріжжівська олія (15 %), соняшкова олія (77,5 %) + ріжжівська олія (13 %) + льняна олія (9,5 %), гарбузова олія (77 %) + ріжжівська олія (13 %) + льняна олія (10 %) [14]. Для визначення показників якості вітамінізованих купажів використовували стандартні методи. Пероксидне число визначали за ДСТУ ISO 3960:2001 [6], йодне число – за ДСТУ ISO 3961:2004 [7], кислотне число – ДСТУ 4536:2006 [6]. Усі зразки олій були виготовлені на Одеському заводі кісточкових та рослинних олій у період з серпня по жовтень 2013 року методом холодного віджиму.

Важливим завданням наших досліджень стало створення купажованої олії, збагаченої біологічно активними компонентами. Враховуючи існуючі принципи збагачення харчових продуктів, проводили вибір біологічно активних речовин, визначали раціональну кількість та технологічні аспекти їх ввезення.

Купажована олія схильна до окисних процесів більшою мірою за рахунок підвищеного вмісту ПНЖК. Враховуючи особливості купажованих олій, як збагачуючі інгредієнти використовували вітаміни Е (токоферол) і β-каротин, які є фізіологічно важливими компонентами для організму людини та є природними антиоксидантами.

Вміст β-каротину у вихідних рослинних оліях в основному не перевищує 0,007 %, середній вміст вітаміну Е представлено в табл. 1 [10-15].

Як видно з табл. 1, вміст вітаміну Е в рослинних оліях коливається в значних межах. Наявність вітаміну Е у вихідних оліях забезпечує певну стійкість їх до окиснювальних процесів.

Таблиця 1 – Вміст вітаміну Е в рослинних оліях

Назва рослинної олії	Вміст токоферолів, мг/100 г
Соняшникова	40 – 70
Гарбузова	50 – 60
Льняна	48 – 50
Ріжжівська	50 – 100

Актуальним залишається ввезення вітаміну Е в купажовану систему, яка у своєму складі має олії з незначним вмістом токоферолів.

У відповідності з даними ФАО ВООЗ, добова потреба організму у вітаміні Е та β-каротині складає відповідно 15 мг та 5 мг. А тому нами було обрано наступну схему вітамінізації купажованих олій: 30% від добової потреби вітаміну Е і 30% від добової потреби β-каротину. Така кількість вітамінів повинна міститися в 20 г купажованої олії (20 г відповідає добовій нормі споживання рослинної олії).

Попередньо досліджували розчинність олійних суспензій природнього препарату β-каротину наступних концентрацій: 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8% і 30%-ої олійної суспензії синтетичного препарату β-каротину та олійних суспензій вітаміну Е: 1,0%, 5,0% та 10%-ої. Концентрації β-каротину та вітаміну Е в олійних суспензіях представлені в табл. 2-3.

Таблиця 2 – Концентрація β-каротину в олійних суспензіях

Концентрація олійної суспензії β-каротину, %	Кількість олійної суспензії β-каротину, г на 100г купажованої олії
0,2	3,750
0,4	1,875
0,6	1,250
0,8	0,937
30,0	0,025

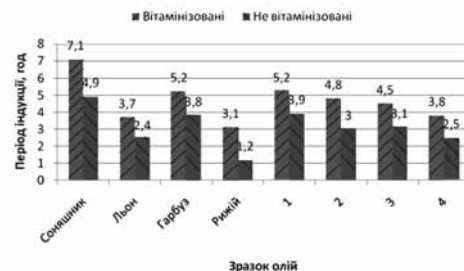


Рис. 2. Період індукції окиснення купажованих олій, співвідношення ω-6:ω-3 дорівнює 10:1 купаж 1 – соняшникова олія (89 %) + льняна олія (11 %); купаж 2 – соняшникова олія (86 %) + ріжжівська олія (14 %); купаж 3 – гарбузова олія (90 %) + льняна олія (10 %); купаж 4 – гарбузова олія (85 %) + ріжжівська олія (15 %).

Таблиця 3 – Концентрація вітаміну Е в олійних суспензіях

Концентрація олійної суспензії вітаміну Е, %	Кількість олійної суспензії вітаміну Е, г на 100г купажованої олії
1,0	2,5
5,0	0,5
10,0	0,25

При проведенні досліджень було встановлено, що розчинність β-каротину та вітаміну Е в олійних суспензіях (0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8%; 1,0%; 5,0%) не залежать від їхньої концентрації. Усі зразки різних концентрацій добре розчиняються в олії.

Спостерігається рівномірний розподіл досліджуваної суспензії по всьому об'єму олії. Для подальшого випробувань були обрані зразки олійної суспензії β-каротину з концентрацією 0,2% та вітаміну Е з концентрацією 1,0%. Розчинність і рівномірність розподілу 30% β-каротину та 10% вітаміну Е ускладнюється за рахунок їх високої концентрації. Тому необхідні: тривалий час для перемішування і більш висока температура.

У подальшому інтерес представляло дослідження купажованих олій на окиснювальну стійкість в процесі термічного окиснення.

Нами було досліджено період індукції окиснення купажованих олій без добавок і купажів, що містять обрані антиоксиданти. На рис. 2 наведено результати експериментальних досліджень визначення періоду індукції, що проводилися з використанням методу прискореного окиснення при 70–75 °С. Завершення періоду індукції приймали при досягненні зразком перекисного числа на рівні 2,5 ммоль 1/200г.

Як свідчать результати досліджень, період окиснення купажованих олій менший, ніж час окиснення соняшникової та гарбузової олій, але дещо вищий ніж лляної та рижівної. Проте, додавання як

до самих олій, так і до купажованих олій антиоксидантів (вітамінізація) дозволяє збільшити період індукції у 1,5-2,0 рази.

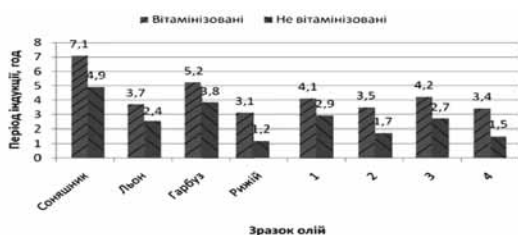


Рис. 3. Період індукції окиснення купажованих олій, співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3 дорівнює 5:1: купаж 1 – соняшникова олія (79 %) + лляна олія (21 %); купаж 2 – соняшникова олія (73 %) + рижіва олія (27 %); купаж 3 – гарбузова олія (80 %) + лляна олія (20 %); купаж 4 – гарбузова олія (72 %) + рижіва олія (28 %).

З рис. 3 видно, що період індукції купажів, в яких високий вміст кислот родини  $\omega$ -3 (співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3 рівне 5:1), менший ніж купажів, де співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3 складає 10:1. Але аналогі-

чно попереднім результатам, додавання як до самих олій, так і до купажів олій, антиоксидантів (вітамінізація) дозволяє збільшити час індукції у 1,5 – 2,0 рази.

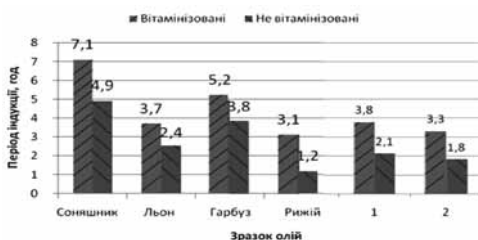


Рис. 4. Період індукції окиснення купажованих олій, співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3 дорівнює 5:1: купаж 1 – соняшникова олія (77,5 %) + рижіва олія (13 %) + лляна олія (9,5 %); купаж 2 – гарбузова олія (77 %) + рижіва олія (13 %) + лляна олія (10 %).

Результати, представлені на рис. 4, підтверджують ефективність дії антиоксидантів та доводять доцільність їх введення до купажованих олійних систем як з метою вітамінізації, так і для запобігання процесів окиснення. Спільне використання вітаміну Е і  $\beta$ -каротину дозволяє стабілізувати процес окиснення, оскільки кожен з цих компонентів проявляє не лише властивості антиокислювачів, але і синергетичні властивості по відношенню один до одного [3].

#### Висновки

Розроблено двокомпонентні і трикомпонентні купажі рослинних олій, збагачених токоферолом і  $\beta$ -каротином та визначено рівень їх вітамінізації: токоферол – 30 % від добової потреби та  $\beta$ -каротин – 30 % від добової потреби. Підтверджена доцільність спільного використання токоферолу і  $\beta$ -каротину, що дозволяє стабілізувати процес окиснення і збільшити період індукції у 1,5 – 2,0 рази.

#### Список літератури:

- Ковалев Е. Новые аспекты мировой продовольственной проблемы // Мировая экономика и международные отношения. – 2005. – №3. – С. 3-9.
- Нечаев А. П. Растительные масла функционального назначения / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова // Масложировая промышленность. – 2005. – №3. – С. 20-21.
- О'Брайен Р. Жиры и масла: Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен. – 2-е изд.; / пер. с англ. В. Д. Широкова. – 2007. – 752 с.
- Хімія жирів / Б. Н. Тюгонников, З. І. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий, І. М. Демидов. – Х.: НТУ «ХП», 2002. – 452 с.
- Конь І. Я., Шилина Н. М. Жиры и масла в питании. Масла и жиры, 2006, №8, с.15.
- Сімахіна Г. О. Концепція оздоровчого харчування та шляхи її реалізації / Г. О. Сімахіна // Наукові праці НУХТ, 2010. – №33 - с.10 - 13.
- Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування: Міжнародна науково-практична Інтернет - конференція, 13-14 травня 2013 р.; [тезіс] / редкол.: О. І. Черевко [та ін.]; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2013. – 171 с.
- Иванкин А. Н. Жиры в составе современных мясных продуктов / А. Н. Иванкин // Мясная индустрия. – 2007. – №6. – С. 8-13.
- Шаззо Р. И. Функциональные продукты питания / Р. И. Шаззо, Г. И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 248 с.
- Gomez, R., M. Alvarez - Orti, J.E. Pardo. Influence of the paprika type on redness loss in red line meat products Meat Science. – 2008. – № 3. – P.823-828.
- Seyed M. O., M.O. Seyed, R. Masoud, H.R. Seyed, M.H. Seyed. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout // Food Chemistry. – 2010. – P. 193 – 198.
- Dyall S.C., AT. Michael - Titus. Neurological Benefits of Omega-3 Fatty Acids // Neuromolecular Med. (4). – 2008. – P. 219 – 235.
- Алтухов А. И. Национальная продовольственная безопасность: проблемы и пути их решения / А. И. Алтухов – Москва : Издательство ФГУП «ВО Минсельхоз России», – 2006. – С. 4 – 159.
- Jehangir N. Din Jehangir. Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease fishing for natural treatment / N. et. al. // BMJ. – 2004. – №1 vol. 328. 1. – P. 30 – 35.
- Bozkurt H. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and Thymbra spicata oil in Turkish dry – fermented sausage // Meat Science. – 2006. – Vol. 73. – P. 442-450.