

НОВИЙ ПОГЛЯД НА КУПАЖОВАНІ ОЛІЇ

Вступ. Харчування відіграє основну роль у житті людини, а тому його якість впливає на здоров'я. Різні поживні речовини, що надходять з їжею в організм людини, забезпечують його (організм) пластичним матеріалом і енергією [1]. Сьогодні більшість населення України відчуває нестачу в вітамінах, мінеральних речовинах, незамінних жирних кислотах, яке обумовлено їх недостатнім споживанням або нераціональним їх співвідношенням у щоденному харчовому раціоні. Нестача цих компонентів в їжі і приводить до розвитку ряду захворювань. В 2013 році за оцінкою агентства *Bloomberg Rankings* за станом здоров'я населення, Україна займала 99 місце зі 145 держав.

Згідно принципів нутриціології – науки про харчування – треба змінити підхід до складу, властивостей та, отже технологій харчових продуктів, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, але також забезпечувати його всім необхідним спектром мікроінгредієнтів, сприяючи профілактиці аліментарно-залежних захворювань. У той же час їжа повинна бути різноманітною, смачною, безпечною та відповідати нашим національним традиціям. До нового покоління харчових продуктів можна віднести і функціональні харчові продукти, які призначені для систематичного використання у складі харчових раціонів різних вікових груп населення, що може знизити ризик розвитку захворювань.

Олійна продукція може стати одним з головних сегментів ринку функціональних продуктів – пріоритетного напрямку харчової промисловості. Олії є не тільки джерелом енергії та пластичного матеріалу, але і важливим постачальником функціональних інгредієнтів – поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів та інших біологічно активних речовин. Крім того олії відносно недорогий традиційний продукт харчування. Основні олії, що використовуються населенням України для приготування салатів та їжі, є соняшникова та кукурудзяна олії. Але ці олії містять лише жирні кислоти ω -6. Жирні кислоти ω -3 містять такі, як лляна, ріпакова та соєва олії, що практично вилучені із раціону харчування, тому що деякі споживачі підсвідомо вважають смак даних олій «неправильним» і лише соняшникової олії – «правильним» [2].

Однак, для того щоб підвищити біологічну та фізіологічну цінність олій за рахунок корекції вмісту ПНЖК, можна їх (олії) змішувати – купажувати. Для одержання купажів олій повинна використовуватися одна або дві основні олії, що формують основу збалансованого жирнокислотного складу. Такі купажі можуть використовуватися і як лікувально-профілактичні засоби. В останні роки на ринку збільшилась кількість різних видів сумішей олій (соняшникова-кукурудзяна, соняшникова-оливкова), але це пов'язано здебільш з економічними міркуваннями (розбавлення більш дорогих олій дешевими або прагненням виробника розширити свій асортимент) [3]. З підвищення вмісту ПНЖК можливе зменшення стійкості олій до окиснення. Таким чином дослідження, що направлені на обґрунтоване створення олій із збалансованим жирнокислотним складом з метою зменшення дефіциту в ω -3 ПНЖК і до того ж стійких до окиснення, є актуальним.

Сучасний стан проблеми. Концепція купажування олій розроблена російськими вченими наприкінці ХХ століття [4, 5]. Відомими є роботи російських вчених А.Г. Баришева, О.М. Скорюкіна, А.П. Нечаєва, О.В. Табакаєвої та українських – І.Г. Радзиевської, А.П. Белінської. Для розробки олій-сумішей ними рекомендовано використовувати доступні олії, такі як соняшникову, кукурудзяну, оливкову, ріпакову, лляну та соєву [6].

В Росії існує нормативна документація на купажовану олію «Здравное» на основі соняшникової та рижієвої олій (ТУ 9141-012-340448159-03) та «Калитва» на основі соняшникової, лляної та паростків пшениці (ТУ 9141-003-51303328-00) [7].

Подібні розробки існують і в республіці Білорусь. Спеціалістами Науково-практичного центру Національної академії наук Білорусі з продовольства розроблені збалансовані за жирнокислотним складом рецептури олій: «Золотистое» на основі ріпакової та соняшникової олій (70 : 30), «Лянок», що складається з соняшникової та лляної олій у співвідношенні 90 : 10 та «Белорусское» – суміші соняшникової, ріпакової та лляної олій (68 : 30 : 2), а також технічні умови «Олії харчові купажовані», які дозволяють виробляння даних видів олій [7].

В нашій країні фірмою ВАТ «Делфа» розроблена серія салатних олій функціонального призначення «Богатирська», «Пікантне», «Цілюще» до складу яких входять такі олії як лляна, рижієва, соняшникова, гірчичне, кукурудзяне [7]. Українським науково-дослідним інститутом олій та жирів НААН для ПрАТ з П «Дніпропетровський олійноекстракційний завод» розроблено технологічну інструкцію на виробництво

сумішей олій соняшникова – кукурудзяна та соняшникова – оливкова». На сьогоднішній день в Україні існує ДСТУ 4536:2006 «Олії купажовані. Технічні умови», який регламентує склад і показники якості змішаних олій (купажів). Перевагою даного стандарту є то, що в ньому приведені рецептури сумішей олій з розповсюджених на ринку видів олій і таким чином закладені методичні основи для формування асортименту олій-сумішей різноманітних варіантів. Однак даний нормативний документ наводить рецептури купажів олій, які здебільш складаються з великої частки соняшникової олії, що є тільки джерелом жирних кислот ω -6, а тому відповідно жирнокислотний склад цих сумішей не може бути названий збалансованим.

Мета і основні задачі роботи. Метою даної роботи є одержання стійких до окиснення купажів олій, які дозволяють задовольняти потреби організму людини в ПНЖК при споживанні їх добової норми. Об'єктами дослідження є деякі купажі рафінованих олій: соняшникової, ріпакової та соєвої. Для досягнення мети треба вирішити наступні задачі:

- одержати моделі купажованих олій, які мають фізіологічну цінність;
- встановити жирнокислотний склад одержаних купажів;
- визначити стійкість до окиснення даних купажів;
- встановити органолептичні показники даних купажів.

Результати роботи. Розрахунок рецептур купажованих рафінованих дезодорованих олій згідно рекомендацій дієтологів (ω -6 : ω -3 = 3 – 10 : 1) проведено за допомогою розробленої методики на основі лінійного програмування в пакеті програм *MatCad* [8] з використанням жирнокислотного складу вихідних олій рафінованих дезодорованих, що одержано при їх ідентифікуванні [9]. Аналітична обробка даних жирнокислотного складу вихідних олій за допомогою запропонованої системи рівнянь дозволяє підібрати їх оптимальне співвідношення у складі купажу, що наведено в [10].

Автором одержано моделі купажів на основі вітчизняних олій – соняшниковій (П), ріпаковій (Р) та соєвій (С) при співвідношенні ω 6 : ω 3 = 5 : 1 (де відношення П : Р : С відповідно 20:75:5 (Обр. 1), 18:72:10 (Обр. 2), 15:70:15 (Обр. 3), 13:67:20 (Обр. 4), 11:64:25 (Обр. 5), 9:61:30 (Обр. 6)) та виходячи з вмісту жирних кислот в обраних оліях та частки (% , об.) олій в купажах; встановлено розрахунковим методом (р) жирнокислотний склад даних зрізів купажованих рафінованих олій. Для купажу П : Р : С = 15 : 70 : 15 на газорідинному хроматографі «*Shimadzu*» GC-14B (Японія) жирнокислотний склад підтверджено експериментально (е). Одержані результати приведено у табл. 1 нижче.

Таблиця 1 – Жирнокислотний склад (ЖК) олій купажованих рафінованих при ω -6 : ω -3 = 5 : 1

ЖК	Олія купажована рафінована					
	20:75:5	18:72:10	15:70:15 (р/е)	13:67:20	11:64:25	9:61:30
C _{16:0}	6,09	6,34	6,59/5,45	6,84	7,1	7,32
C _{18:0}	2,32	2,33	2,43/2,25	2,52	2,62	2,71
C _{18:1}	54,77	52,62	50,47/51,59	48,32	46,12	43,87
C _{18:2}	29,76	30,46	31,16/30,81	31,86	32,61	33,06
C _{18:3}	6,041	6,19	6,33/7,16	6,47	6,61	6,75
C _{20:0}	0,0175	0,035	0,05	0,07	0,0875	0,105
C _{20:1}	0,017	0,034	0,051	0,068	0,085	0,102
C _{20:2}						
C _{22:0}	0,136	0,12036	0,10472/0,64	0,089	0,07412	0,056
МНЖК ПНЖК	1,56	1,49	1,42/1,35	1,36	1,3	1,23

Фактичний склад купажів, що визначено хроматографічно, незначно відрізняється від розрахункового, а співвідношення ω -6 : ω -3, що одержано теоретично і фактично за результатами хроматографічного аналізу зразків відрізнялись не більш ніж на 2 – 4 %.

Проведено дослідження оцінки процесів окиснення деяких купажів (ω -6 : ω -3 = 5 : 1) олій на приладі *OXITEST* (компанія *Velp Scientifica*, Італія) при температурі 100 °C та розраховано графічним методом період індукції. Результати надано в таблиці 2.

Результати табл. 2 свідчать про те, що індукційний період моделей купажованих олій зі зниженням об'ємної частки ріпакової олії та підвищенням частки соєвої олії – знижується. Це можна пояснити лише зниженням частки природних антиоксидантів, які присутні у вихідній ріпаковій олії (токоферолів та стеролів). Цей висновок підтверджують і результати робіт [2, 11] з яких з'ясовано, що період індукції окиснення соєвої олії менше ніж ріпакової, а індукційний період окиснення соняшникової менший, ніж у соєвій або ріпаковій оліях.

Таблиця 2 – Індукційний період (IP) олій

Купаж П : Р : С	IP ₆ [*] , хв	IP ₉ [*] , хв
13 : 67 : 20		345
11 : 64 : 25		333
9 : 61 : 30		301
15 : 70 : 15	489	

IP₆^{*}, IP₉^{*} – індукційний період купажів олій через 6 та 9 місяців, відповідно

Крім показника стійкості до окиснення та жирнокислотного складу, фізіологічно цінні купажовані олії оцінено і органолептичне, а результати для зручності сприйняття надані у вигляді профільграми на рисунку 1.

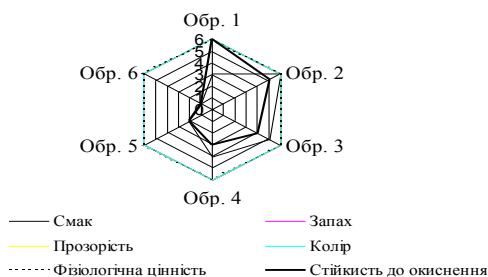


Рисунок 1 – Профільграма органолептичних та деяких фізико-хімічних показників купажів

Профільграма доказує, що всі купажі олій мають високу фізіологічну цінність. Органолептичні показники, такі як запах, прозорість та колір, олій купажованих рафінованих дезодорованих відповідають найвищому балу, а смак з підвищенням об'ємної частки соєвої олії у сумішах олій – погіршується. Стійкість до окиснення зі зниженням об'ємної частки ріпакової олії та підвищенням частки соєвої олії – знижується.

За одержаними результатами властивостей (фізіологічна цінність за рахунок корегування жирнокислотного складу, стійкість до окиснення, смак, запах, колір) купажі олій обр. 2 та обр. 3, можна рекомендувати як для безпосереднього вживання в їжу так і для одержання таких емульсійних продуктів, як майонез та косметичний крем для сухої шкіри.

Висновки. В результаті роботи за розробленою в попередніх роботах математичною методикою розраховано і експериментально одержано моделі купажів, що відповідають співвідношенням збалансованих за жирнокислотним складом олій. Розраховано та експериментально на газорідному хроматографі «Shimadzu» GC-14B (Японія) встановлено жирнокислотний склад отриманих купажованих олій. Визначені органолептичні показники, стійкість до окиснення дає змогу рекомендувати моделі купажів обр. 2 та обр. 3 як для безпосереднього вживання в їжу так і для одержання емульсійних продуктів функціонального призначення.

Література

1. Тутельян В.А. Функциональные жировые продукты в структуре питания / В.А. Тутельян, А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова // Масложировая промышленность. – 2009. – № 6. – С. 6–9.
2. Лисицын А.Н. Некоторые факторы, определяющие стабильность растительных масел к окислению / А.Н. Лисицын, Т.Б. Альмова, Л.Т. Прохорова и др. // Масложировая промышленность.– 2005.– № 3.– С. 11–15.
3. Окара А.И. Управление жирно-кислотным составом и потребительскими свойствами растительных масел-смесей путем оптимизации рецептур / А.И. Окара, К.Г. Земляк, Т.К. Каленик // Масложировая промышленность.– М., 2009.– № 2.– С. 8–10.
4. Нечаев А.П. Научные основы технологий получения функциональных продуктов нового поколения / А.П. Нечаев // Масла и жиры.– М., 2007.– № 8.– С. 26–27.
5. Нечаев А.П. Растительные масла функционального назначения / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова // Масложировая промышленность.– М., 2005.– № 3.– С. 20–21.
6. Кулакова С.Н. Особенности растительных масел и их роль в питании / С.Н. Кулакова, В.Г. Байков, В.В. Бессонов // Масложировая промышленность.– 2009.– № 3.– С. 16–20.
7. Степычева Н.В. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом / Н.В. Степычева, А.А. Фудько // Химия растительного сырья.– 2011.– №2.– С. 27–33.
8. Матвеева Т.В. Математичне обґрунтування складання сумішей олій / Т.В. Матвеева, П.Ф. Петік, З.П. Федякіна // Східно-Європейський журнал передових технологій.– Х., 2013.– №3/6 (63).– С. 26–28.

9. Матвеева Т.В. Щодо купажування олій за жирнокислотним складом / Т.В. Матвеева // Материали за Х міжнародна научна практична конференція «Ключові впроєкти в сучасній науці 2014». – Том 33. – Софія: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2014. – С. 80–84.

10. Матвеева Т.В. Купажі олій – джерело поліненасичених жирних кислот / Т.В. Матвеева, З.П. Федякіна // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій Міністерства освіти і науки України. – Одеса, 2014. – Вип.46. – Том 1. – С. 210–213.

11. Матвеева Т.В. Купажовані олії – продукти здорового харчування / Т.В. Матвеева // Materials of the X International scientific and practical conference «Conduct of modern science – 2014». – Sheffield: Science and education LTD, 2014 – Vol. 22. – С. 64–68.

Bibliography (transliterated)

1. Tutelyan V.A. Funktsionalnyie zhirove produkty v strukture pitaniya. V.A. Tutelyan, A.P. Nechaev, A.A. Kochetkova. Maslozhirovaya promyshlennost. – Moskva, 2009. – # 6. – P. 6–9.

2. Lisitsyin A.N. Nekotoryie faktoryi, opredelyayushchie stabilnost rastitelnyih masel k okisleniyu. A.N. Lisitsyin, T.B. Alyimova, L.T. Prohorova i dr. Maslozhirovaya promyshlennost. – Moskva, 2005. – # 3. – P. 11–15.

3. Okara A.I. Upravlenie zhirno-kislotnyim sostavom i potrebitelskimi svoystvami rastitelnyih masel-smesey putem optimizatsii retseptur. A.I. Okara, K.G. Zemlyak, T.K. Kalenik. Maslozhirovaya promyshlennost. – Moskva, 2009. – # 2. – P. 8–10.

4. Nechaev A.P. Nauchnyie osnovy tehnologiy polucheniya funktsionalnyih produktov novogo pokoleniya. A.P. Nechaev. Masla i zhiryi. – Moskva, 2007. – # 8. – P. 26–27.

5. Nechaev A.P. Rastitelnyie masla funktsionalnogo naznacheniya. A.P. Nechaev, A.A. Kochetkova. Maslozhirovaya promyshlennost. – Moskva, 2005. – # 3. – P. 20–21.

6. Kulakova S.N. Osobennosti rastitelnyih masel i ih rol v pitanii. S.N. Kulakova, V.G. Baykov, V.V. Bessonov. Maslozhirovaya promyshlennost. – 2009. – # 3. – P. 16–20.

7. Stepyicheva N.V. Kupazhivannyie rastitelnyie masla s optimizirovannyim zhirno-kislotnyim sostavom. N.V. Stepyicheva, A.A. Fudko. Himiya rastitelnogo syr'ya. – Moskva, 2011. – # 2. – P. 27–33.

8. Matvyeyeva T.V. Matematychno obruntuvannya skladannya sumishey oliy. T.V. Matvyeyeva, P.F. Petik Z.P. Fedyakina. Skhidnoyevropeys'kyi zhurnal peredovykh tekhnolohiy. – K., 2013. – No 3/6 (63). – P. 26–28.

9. Matvyeyeva T.V. Shchodo kupazhuvannya oliy za zhyrnokyslotnym skladom. T.V. Matvyeyeva. Materiali za X mezhdunarodna nauchna praktichna konferentsiya «Klyuchovi voprosi v sovremennata nauka 2014». – Tom 33. – Sofiya: «Byal GRAD-BG» OOD, 2014. – P. 80–84.

10. Matvyeyeva T.V. Kupazhi oliy – dzherelo polinenasychenykh zhyrnykh kyslot. T.V. Matvyeyeva, Z.P. Fedyakina. Naukovi pratsi Odes'koyi natsional'noyi akademiyi kharchovykh tekhnolohiy Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny. – Odesa, 2014. – Vyp.46. – Tom 1. – P. 210–213.

11. Matvyeyeva T.V. Kupazhovani oliyi – produkty zdorovoho kharchuvannya. T.V. Matvyeyeva. Materials of the X International scientific and practical conference «Conduct of modern science – 2014». – Sheffield: Science and education LTD, 2014. – Vol. 22. – P. 64–68.

УДК 664.36

Матвеева Т.В.

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА КУПАЖИРОВАННЫЕ МАСЛА

По формуле сбалансированного питания суточная потребность организма взрослого человека в масле составляет примерно 20–30 г, причем на долю полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) должно приходиться 12–30 % от всех жирных кислот. В данной статье рассчитаны и приведены рецептуры купажированных масел на основе отечественного сырья. Осуществлена оценка стабильности к окислению некоторых купажей.

Matveeva T.V.

NEW VISION ON BLENDED OIL

The number and ratio of polyunsaturated (PUFA) – linoleic (ω -6) and linolenic (ω -3) – fatty acids are most important factors of biological value of vegetable oils. According to the balanced daily diet formula needs of an adult person in oil is approximately 20–30 g that should contain 12–30 % of polyunsaturated fatty acids (PUFAs). Found that among the possible methods of producing oils with a balanced composition as polyunsaturated fatty acids (PUFA) ω -6 and ω -3 and monoenasychennyh fatty acids (MUFA), the most economical, compared with selection, genetic engineering, chemical or enzymatic interesterification can being oil blends. Formulations of blended oils on the base of domestic oils presented in this article. Estimation of stability against oxidation of some blended oils have been conducted.