

УДК 664.36

Матвеева Т.В., Белінська А.П., Федякіна З.П., Петров С.О.

**РОЗРОБКА ОЛІЙ НОВОГО ПОКОЛІННЯ**

За сучасними уявленнями дієтології жирові продукти є збалансованими за жирнокислотним складом, якщо містять 30 % насичених, 50–60 % мононенасичених та 10–20 % поліненасичених жирних кислот [1]. При цьому співвідношення між  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 поліненасиченими жирними кислотами повинно складати для харчування здорової людини приблизно (9...10) : 1, а для хворої – (3...8) : 1 [2].

За літературними даними [3, 4] встановлено, що жодна олія не відповідає вимогам дієтологів щодо збалансованості жирнокислотного складу. Для одержання жирних продуктів із заданим жирнокислотним складом, що збалансований за ПНЖК, використовується метод купажування олій. Такі купажі можуть використовуватися і як лікувально-профілактичні засоби.

Для одержання купажів олій повинна використовуватися одна або дві основні олії, що формують основу збалансованого жирнокислотного складу. Особливої уваги потребує вміст у оліях таких жирних кислот як олеїнової (МНЖК), лінолевої (ПНЖК) та ліноленої (ПНЖК). Необхідний вміст олеїнової кислоти може забезпечити наступні види олій: оливкова, ріпакова, кукурудзяна, соняшникова, соєва, що змішані в різних співвідношеннях. Потрібний вміст лінолевої кислоти забезпечує соняшникова, кукурудзяна, соєва олії. Джерелом ліноленої кислоти є ріпакова та соєва олії [1]. А тому розробка збалансованих за жирнокислотним складом купажів олій, що доцільно одержувати з двох або трьох компонентів, які змішані в певних відношеннях, є актуальним.

Метою даної роботи є одержання купажів олій, які дозволяють задовольняти потреби організму людини в ПНЖК при споживанні їх добової норми. Об'єктами дослідження є нерафіновані олії: соняшникова, ріпакова та соєва. Ріпакова та соєва олії є джерелом ПНЖК родини  $\omega$ -3, а соняшникова містить жирні кислоти родини  $\omega$ -6. Ріпакова олія містить велику частку олеїнової кислоти.

Для досягнення мети треба вирішити наступні задачі:

- встановити фізико-хімічні, органолептичні показники та біологічну цінність олій, що обрано для купажування;
- математично розрахувати та експериментально одержати збалансовані за жирнокислотним складом купажі олій;
- встановити жирнокислотний склад одержаних купажів.

Фізико-хімічні та органолептичні показники обраних нерафінованих олій визначено згідно стандартних методик відповідно до ДСТУ та надано в таблиці 1.

Одержані фізико-хімічні та органолептичні показники обраних олій відповідають вимогам діючих нормативних документів.

В таблиці 2 надано жирнокислотний склад, який одержано з використанням газорідного хроматографу «Shimadzu» GC-14B (Японія) та розраховано

співвідношення жирних кислот, що характеризує біологічну цінність нерафінованих соняшникової, ріпакової та соєвої олій.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні характеристики нерафінованих олій

Показник	Олії		
	Соняшникова	Ріпакова	Соєва
Прозорість	Легке помутніння над незначним осадом		
Смак та запах	Притаманні олії соняшниковій, без стороннього присмаку і запаху	Притаманні олії ріпакової, без стороннього присмаку і запаху	Притаманні олії соєвій, без стороннього присмаку і запаху
Колірне число, мг I <sub>2</sub>	15	80	70
Кислотне число, мг КОН/г	1,4	3,7	3,5
Масова частка вологи, %	0,15	0,20	0,3
Пероксидне число, ½ O ммоль/кг	4,7	5,0	2,5

Таблиця 2 – Жирнокислотний склад нерафінованих олій

Олія	Вміст основних жирних кислот, %			Співвідношення, що характеризує біологічну цінність олій		
	МНЖК	ПНЖК	НЖК	МНЖК : ПНЖК : НЖК	ПНЖК : МНЖК	ω-6 : ω-3
Соняшникова	25,53	62,83	11,64	1 : 2,46 : 0,46	0,41 : 1	–
Ріпакова	62,87	29,54	7,59	1 : 0,47 : 0,12	2,13 : 1	2,62 : 1
Соєва	24,08	59,66	16,26	1 : 2,48 : 0,68	0,4 : 1	6,79 : 1

З таблиці 2 видно, що жодна олія не відповідає вимогам [2, 5]: співвідношення ПНЖК : МНЖК = 1 : 3, ω-6 : ω-3 = (3 – 10) : 1. Однак найбільш наближені до цих вимог ріпакова (за вмістом МНЖК та ПНЖК) та соєва (за вмістом ПНЖК) олії.

За рівнянням, що приведено в [6] розраховані купажі для нерафінованих олій (соняшникової (П), ріпакової (Р), соєвої (С)). Масова частка соєвої олії в композиціях не перебільшує 30 %, що пов'язано з негативним впливом даної олії на органолептичні характеристики одержаних купажів. Результати розрахунку округлені та приведені в таблиці 3.

З таблиці 3 встановлено, що купажі олій (ω-6 : ω-3 = 10 – 7 : 1), які призначені для профілактики хвороб, що пов'язані з нестачею надходження до організму ПНЖК, можна складати приблизно з однакових частин соняшникової і ріпакової олій з невеликим додаванням соєвої олії. В основі купажів олій лікувального характеру (ω-6 : ω-3 = 6 – 5 : 1) лежить ріпакова олія. Однак слід зазначити, що дані купажі нерафінованих олій використовувати в їжу можливо лише після їх рафінування.

Для купажів (з вмістом соєвої олії (С) = 5 %), що збалансовані за жирнокислотним складом, розраховано вміст жирних кислот (табл. 4) з урахуванням складу ідентифікованих олій та їх частки у купажу.

Таблиця 3 – Рецептури олій купажованих нерафінованих

Олії	Масова частка олій (% об.) при співвідношенні $\omega$ -6 : $\omega$ -3, що дорівнює					
	10 : 1	9 : 1	8 : 1	7 : 1	6 : 1	5 : 1
1	2	3	4	5	6	7
П	48,0	44,0	40,0	35,0	29,0	22,0
Р	47,0	51,0	55,0	60,0	66,0	73,0
С	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
П	46,0	42,0	38,0	33,0	20,0	11,0
Р	44,0	47,0	52,0	57,0	70,0	79,0
С	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
П	45,0	41,0	36,0	31,0	25,0	18,0
Р	40,0	44,0	49,0	54,0	60,0	67,0
С	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
П	43,0	39,0	35,0	29,0	23,0	16,0
Р	37,0	41,0	45,0	51,0	57,0	64,0
С	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
П	42,0	38,0	33,0	28,0	21,0	14,0
Р	33,0	37,0	42,0	47,0	54,0	61,0
С	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
П	40,0	36,0	31,0	26,0	19,0	12,0
Р	30,0	34,0	39,0	44,0	51,0	58,0
С	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

Таблиця 4 – Жирнокислотний склад (ЖК) купажованих нерафінованих олій з вмістом соєвої олії 5 %

ЖК	Кількість ЖК (%) при співвідношенні $\omega$ 6 : $\omega$ 3, що дорівнює					
	10:1	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1
C <sub>16:0</sub>	6,3061	6,2191	6,12	6,00	5,86195	5,69745
C <sub>18:0</sub>	2,9091	2,84	2,76	2,67	2,56	2,42995
C <sub>18:1</sub>	43,09	44,47	46,07	47,93	50,12	52,73
C <sub>18:2</sub>	42,51	40,98	39,21	37,16	34,73	31,85
C <sub>18:3</sub>	4,33	4,623	4,97	5,37	5,84	6,4
C <sub>20:0</sub>	0,4981	0,522	0,55	0,5826	0,62	0,67
C <sub>20:1</sub>	0,0664	0,0715	0,076	0,08456	0,09	0,1026
C <sub>20:2</sub>	0,05712	0,0527	0,04752	0,04152	0,0344	0,026045
C <sub>22:0</sub>	0,238	0,2195	0,198	0,173	0,1435	0,1085
<u>МНЖК</u> <u>ПНЖК</u>	0,92	0,98	1,04	1,129	1,237	1,38

Фактичний склад купажів, що визначено хроматографічно, незначно відрізняється від розрахункового, а співвідношення  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3, що одержано теоретично

і фактично за результатами хроматографічного аналізу зразків відрізнялись не більш ніж на 2–4 %.

**Висновки.** В результаті роботи за фізико-хімічними показниками та жирнокислотним складом ідентифіковано нерафіновані вітчизняні олії, які обрано для одержання купажів. За розробленою в попередніх роботах математичною методикою розраховано і експериментально одержано суміші (купажі), що відповідають співвідношенням збалансованих за жирнокислотним складом олій. Розрахунковим методом визначено та хроматографічним методом підтверджено склад сумішей, які в подальшому після їх рафінування можуть бути використані в харчуванні здорової людини як для безпосереднього вживання в їжу так і для одержання емульсійних продуктів функціонального призначення.

#### Література

1. Табакаева О.В. Растительные масла с оптимизированным жирнокислотным составом / О.В. Табакаева, Т.К. Каленик // Масложировая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 21–22.
2. Методические рекомендации МР 2.3.1.1915 – 04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – М., 2004.
3. Арутюнян Н.С. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология оборудование / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена – СПб : Гиорд, 2004. – 288 с.
4. 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.
5. Самойлов А.В. Оптимизация расчета смесей растительных жиров и масел с использованием критериев их физиологической функциональности / А.В. Самойлов, А.В. Кочетков, С.М. Севериненко, Е.И. Конопленко, А.А. Романенко // Пищевая промышленность. – 2010. – №9. – С. 68–70.
6. Матвеева Т.В. Математичне обґрунтування складання сумішей олій / Т.В. Матвеева, П.Ф. Петік З.П. Федякіна // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2013. – №3/6 (63). – С. 26–28.

#### Bibliography (transliterated)

1. Tabakaeva O.V. Rastitelnyie masla s optimizirovannyim zhirnokislotnyim sostavom. O.V. Tabakaeva, T.K. Kalenik. Maslozhirovaya promyshlennost. – 2007. – # 1. – P. 21–22.
2. Metodicheskie rekomendatsii MR 2.3.1.1915 – 04. Rekomenduemyie urovni potrebleniya pischevyih i biologicheski aktivnyih veschestv. – M., 2004.
3. Arutyunyan N.S. Rafinatsiya masel i zhirov: Teoreticheskie osnovyi, praktika, tehnologiya oborudovanie. N.S. Arutyunyan, E.P. Kornena – SPb : Giord, 2004. – 288 p.
4. Kulakova S.N. Osobennosti rastitelnyih masel i ih rol v pitanii. S.N. Kulakova, V.G. Baykov, V.V. Bessonov. Maslozhirovaya promIshlennost. – 2009. – # 3. – P. 16–20.

5. Samoylov A.V. Optimizatsiya rascheta smesey rastitelnyih zhirov i masel s ispolzovaniem kriteriev ih fiziologicheskoy funktsionalnosti. A.V. Samoylov, A.V. Kochetkov, S.M. Severinenko, E.I. Konoplenko, A.A. Romanenko. Pischevaya promyshlennost. – 2010. – #9. – P. 68–70.

6. Matveeva T.V. Matematichne obgruntuvannya skladannya sumishey oliy / T.V. Matveeva, P.F. Petik Z.P. Fedyakina. Shidno-Evropeyskiy zhurnal peredovih tehnologiy. – 2013. – #3/6 (63). – P. 26–28.

УДК 664.36

Матвеева Т.В., Белинская А.П., Федякина З.П., Петров С.А.

### **РАЗРАБОТКА МАСЕЛ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Установлено, что среди возможных методов получения масел со сбалансированным составом как полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 так и мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК), наиболее экономичным, по сравнению с селекцией, генной инженерией, химической или ферментативной переэтерификациями, может стать купажирование масел. В данной статье определены физико-химические показатели, жирнокислотный состав и биологическая ценность предложенных для составления купажей масел. Рассчитаны и приведены рецептуры некоторых купажей.

Matveeva T.V., Belinskaya A.P., Fedyakina Z.P., Petrov S.A.

### **DEVELOPMENT OF A NEW GENERATION OF OIL**

Found that among the possible methods of producing oils with a balanced composition as polyunsaturated fatty acids (PUFA)  $\omega$ - 6 and  $\omega$ - 3 and mononenasyshennyh fatty acids (MUFA), the most economical, compared with selection, genetic engineering, chemical or enzymatic interesterification can being oil blends. In this article the physico-chemical parameters, with the fatty acid composition and biological value proposed for the blends of oils. Calculated and are given some recipe blends.