



Використання купажів натуральних рослинних олій у технології продуктів молоковомісних сирних

Виробництво молочних продуктів на основі натуральної сировини, які за складом відповідають сучасним вимогам нутриціології, є перспективним напрямом наукових досліджень. Авторами даного дослідження обґрунтовано доцільність використання купажів натуральних олій у технології продуктів молоковомісних сирних. Визначено склад купажів олій та оптимальне співвідношення компонентів із урахуванням жирнокислотного складу молочного жиру. За основу для купажування обрано пальмову олію. Крім того, до складу купажів входили кукурудзяна, соєва, ріпакова та лляна олії. Визначено раціональне співвідношення компонентів купажів рослинних олій, у якості критеріїв оптимальності обрано співвідношення між насиченими та ненасиченими жирними кислотами та співвідношення поліненасичених жирних кислот ω -6: ω -3. Визначено можливість заміни до 50% молочного жиру на купажі рослинних олій

Н.М. Ющенко, к.т.н., доцент,
І.Г. Радзівська, к.т.н., доцент,
О.М. Білоцерківець,
С.О. Романова,
Т.О. Белемець,

Національний університет харчових технологій

Незадовільний екологічний стан багатьох регіонів України, складна економічна ситуація, яка протягом останніх років склалась у нашій державі, зміни у режимі та раціоні харчування населення та малорухомий спосіб життя призвели до збільшення загального показника захворюваності усіх верств населення. Тому важливою і актуальною є проблема пошуку шляхів, спрямованих на поліпшення здоров'я громадян.

Безперечно, однією з головних складових здоров'я є харчування, бо саме з їжею людина отримує усі необхідні для життєдіяльності

Табл. 1. Жирнокислотний склад модельних зразків м'якого сиру з купажами рослинних олій

№	Масова частка жирних кислот, %	Доза введення купажів рослинних олій, %					молочний жир
		50	40	30	20	10	
Суміш рослинних олій №1							
1	НЖК	58,31	59,706	61,102	62,498	63,894	65,292
2	МНЖК	29,98	29,97	29,96	29,95	29,94	29,931
3	ПНЖК	10,265	8,652	7,039	5,426	3,813	2,221
4	ПНЖК ω-6	8,205	6,836	5,467	4,098	2,729	1,364
5	ПНЖК ω-3	2,005	1,75	1,495	1,24	0,985	0,732
6	ω-6:ω-3	4,1:1	3,9:1	3,7:1	3,3:1	2,8:1	6,6:1
Суміш рослинних олій №2							
1	НЖК	58,6	59,269	61,276	62,614	63,952	65,292
2	МНЖК	27,91	28,12	28,72	29,12	29,53	29,931
3	ПНЖК	12,065	11,08	8,12	6,146	4,173	2,221
4	ПНЖК ω-6	9,08	8,308	5,992	4,448	2,904	1,364
5	ПНЖК ω-3	2,93	2,71	2,05	1,61	1,17	0,732
6	ω-6:ω-3	3,1:1	3,1:1	2,9:1	2,8:1	2,5:1	6,6:1
Суміш рослинних олій №3							
1	НЖК	60,87	61,312	62,638	63,522	64,406	65,292
2	МНЖК	31,215	31,09	30,701	30,44	30,187	29,931
3	ПНЖК	6,2	5,8	4,6	3,8	3	2,221
4	ПНЖК ω-6	4,83	4,483	3,442	2,748	2,054	1,364
5	ПНЖК ω-3	1,315	1,265	1,081	0,964	0,847	0,732
6	ω-6:ω-3	3,7:1	3,6:1	3,2:1	2,9:1	2,4:1	6,6:1

нутриєнти та енергію. Споживач на власний розсуд визначає раціон харчування залежно від потреб організму, смакових та естетичних вподобань, з економічних міркувань тощо. Тому важливим завданням для науковців та виробників харчових продуктів є забезпечення споживачів не тільки смачними, привабливими на вигляд та дешевими продуктами харчування, а й продуктами, що відповідають сучасним науково обґрунтованим нормам здорового харчування, які є корисними та безпечними для організму.

Дослідженнями провідних учених в галузі нутриціології науково обґрунтовані концепції харчування, найбільш поширеною серед яких на сьогоднішній день є «концепція раціонального харчування». Відповідно до цієї концепції, необхідною умовою нормальної життєдіяльності організму є надходження адекватної кількості енергетичних і основних харчових речовин (нутриєнтів), а також дотримання визначених співвідношень між незамінними макро- та мікронутрієнтами (білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними речовинами) із урахуванням вікових особливостей, рівнів фізичного та розумового навантаження.

Серед продуктів, що посідають важливе місце у раціоні харчування людини, вагомими є молочні продукти завдяки вмісту необхідних для нормальної діяльності організму поживнихнутриєнтів у добре збалансованих співвідношеннях та легкозасвоюваній формі.

Зокрема, цінними продуктами харчування є сичужні сири. Вітчизняна промисловість виробляє широкий асортимент твердих та м'яких сичужних сирів, що мають високу поживну цінність та оригінальні смакові властивості. Традиційно в нашому регіоні більше споживається твердих сичужних сирів. Але технологічні особливості їх виробництва обумовлюють відносно високу вартість, що у сучасних економічних умовах є важливим для споживача. Гідною альтернативою та доповненням раціону є м'які сичужні сири. Тому актуальним напрямком наукових досліджень є розроблення нових та удосконалення існуючих технологій м'яких сирів із

різноманітними наповнювачами та добавками.

Сири є джерелом повноцінного білка, мінеральних сполук (особливо кальцію) та високого вмісту жиру. М'які сичужні сири характеризуються доволі високою масовою часткою жиру 20-30%. Як відомо, молочний жир містить близько 140 жирних кислот з числом атомів карбону від C4 до C26: насичені, з парним та непарним числом атомів вуглецю, моно- та поліненасичені, цис- та транс-ізомери, з них 14 кислот містяться у кількостях вищих за 1%. Це в більшості випадків пальмітинова, міристинова, стеаринова, капронова, капрілова, масляна жирні кислоти тощо [1].

Жирнокислотний склад гліцеридів молочного жиру залежить від раціону годівлі, пори року, стадії лактації, породи тварин та ін. В його складі переважають насичені жирні кислоти, середній вміст яких становить 65%. Співвідношення кількості ненасичених до кількості насичених жирних кислот становить близько 0,5, в той час коли в еталонному жирі це співвідношення повинно становити 0,6-0,9. Тому перспективним напрямом наукових досліджень є збагачення жирової фази молочних продуктів ненасиченими жирними кислотами та приведення співвідношення між насиченими та ненасиченими жирними кислотами до рекомендованих нутриціологією норм.

На сьогодні розроблено технології ряду молоковісних продуктів, до складу яких входять жири немолочного походження, переважно рослинні модифіковані жири, замітники молочного жиру (суміш рослинних та тваринних жирів), тому розроблення технології продуктів сирних молоковісних збалансованого жирнокислотного складу є актуальним та перспективним завданням.

Матеріали та методи. Авторами запропоновано використання жирних сумішей, розроблених науковцями кафедри технології жирів та парфумерно-косметичних продуктів Національного університету харчових технологій, отриманих методом холодного купажування на основі натуральних рослинних олій: пальмової,

кукурудзяної, соєвої, ріпакової та лляної. Метод холодного купажування рослинних олій дозволяє зберегти їхні корисні природні властивості та одержати харчові продукти із збалансованими складом поліненасичених жирних кислот родин ω -6: ω -3.

Співвідношення компонентів купажів визначали розрахунковим методом. В якості критерію оптимальності обрано співвідношення між насиченими і ненасиченими жирними кислотами та співвідношення поліненасичених жирних кислот родин ω -6: ω -3.

Жирнокислотний склад досліджуваних олій визначали згідно з ДСТУ ISO 5509-2002 «Жири та олії тваринні і рослинні. Приготовування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT)» на газово-хроматографі виробництва Hewlett-Packard HP6890 із полум'яноіонізаційним детектором.

Результати досліджень. Чисельними дослідженнями вітчизняних та іноземних вчених встановлено, що співвідношення насичених (НЖК), мононенасичених (МНЖК) і поліненасичених (ПНЖК) жирних кислот повинно становити 30:50:20. Причому до складу поліненасичених жирних кислот входять ω -6 (ліноленова, γ -ліноленова, арахідонова жирні кислоти) і ω -3 (α -ліноленова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова жирні кислоти).

За сучасними дослідженнями, споживання ПНЖК як есенціального фактора харчування повинно складати 4-6% калорійності добового раціону. Адекватний рівень споживання лінолевої кислоти повинен відповідати 10 г/добу, ліноленової — 1 г/добу (верхній допустимий рівень споживання 3 г/добу) [2].

При цьому співвідношення лінолевої і ліноленової кислот повинно бути в межах 10:1. Для людей похилого віку і тих, хто страждають на серцево-судинні захворювання, рекомендований рівень ПНЖК збільшується до 40%, при цьому співвідношення лінолевої і ліноленової кислот змінюється до значень, що коливаються в межах (3-5):1. Тобто співвідношення ω -6: ω -3 ПНЖК в раціоні здорової людини має становити 10:1, а для лікувального харчування — від 3:1 до 5:1 [3].

У ході досліджень основою для купажування було обрано пальмову олію, що містить у своєму складі вітамін Е у кількості 50-85 мг%, каротин — 500-700 мг/кг та мінеральні речовини (магній, цинк, залізо, тощо), які необхідні для нормального функціонування організму людини.

До складу купажів вводили такі рослинні олії: кукурудзяна, соєва, ріпакова та лляна, які підбирали таким чином, щоб отримати суміш із температурою плавлення, наближеною до температури плавлення молочного жиру, — 28-33°C та максимального наближення жирнокислотного складу молокозмісних продуктів до рекомендованих норм.

Із урахуванням сучасних вимог до еталонного жиру та жирнокислотного складу молочного жиру розраховано рецептурний склад купажів рослинних олій на основі пальмової:

- суміш олій №1: пальмова : кукурудзяна : лляна = 70:25:5;
- суміш олій №2: пальмова : соєва : лляна = 70:25:5;
- суміш олій №3: пальмова : ріпакова = 80:20.

На першому етапі досліджували можливість заміни молочного жиру на рослинний. Для цього готували модельні зразки сиру м'якого у такій послідовності. Жирову суміш розплавляли, нагріваючи до температури 35-40°C; вносили емульгатор — суміш моно- та дигліцеридів дистильованих у кількості 3-4% від загальної маси приготованої суміші; потім суміш рослинних олій з емульгатором підігрівали до температури 80-85°C і охолоджували до температури 60-70°C.

Потім отримували молочно-жирову суміш — знежирене молоко підігрівали до температури 60-70°C і при постійному перемішуванні додавали підготовлену суміш рослинних олій. Суміш диспергували 10-15 хвилин до утворення стійкої емульсії. Отриману молочно-рослинну емульсію додавали у підігріту до температури 60-70°C нормалізовану суміш. Нормалізовану суміш готували на основі незбираного та знежиреного молока, масову частку жиру встановлювали залежно від дози введення суміші рослинних олій і забезпе-

чення отримання зразків м'якого сиру масовою часткою жиру 30%. Доза введення молочно-рослинної емульсії коливалась від 10 до 70% з інтервалом у 10%.

Нормалізовану молочно-жирову суміш піддавали пастеризації при режимах, традиційних для виробництва сирів: температура — 72-74°C з витримкою 15-20 секунд; охолоджували до температури 30-32°C; вносили бактеріальну закваску на основі мезофільних молочнокислих стрептококів у кількості 0,7-2,0%, кальцій хлорид у кількості 10-30 г сухої зневодненої солі на 100 кг молока та сичужний фермент; тривалість зсідання становила 50 хвилин, потім згусток розрізали на кубики розміром 20x20x20 мм і залишали у спокої на 3-5 хв. Оброблення згустку здійснювали протягом 20-25 хв., після чого здійснювали формування та піддавали самопресуванню при температурі 18-20°C, перше перевертання проводили через 0,5-1 год. після розливу згустку, друге — через 1,5-2 год. після першого, третє — через 2-3 год. після другого, соління сиру здійснювали у розсолі концентрацією 18-22% з температурою 10-12°C.

На підставі органолептичної оцінки зразків встановлено можливість заміни 50% молочного жиру на суміші рослинних олій. Додавання їх більшої кількості спричиняло появу невластивого молочним продуктам присмаку рослинних жирів. Масова частка жиру, виділеного під час самопресування сироватки, не перевищувала 0,4%.

На основі жирнокислотного складу введених жирових компонентів розраховано жирнокислотний склад модельних зразків сирів із різними дозами введення сумішей рослинних олій (табл. 1). З таблиці видно, що додавання сумішей рослинних олій дозволить суттєво підвищити збалансованість жирнокислотного складу продуктів та вміст дефіцитних для тваринних жирів поліненасичених жирних кислот.

Висновки. Використання купажів натуральних рослинних олій в технологіях м'якого сичужного сиру дозволить розширити асортимент молочних продуктів, заощадити молочні сировинні ресурси та зробити продукт не тільки безпечним і корисним у відповідності до сучасних вимог нутриціології, а й економічно доступним.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення сумішей рослинних олій на основі натуральної сировини для подальшого використання у технології молокозмісних продуктів збалансованого жирнокислотного складу.

Література

1. Чагаровський О.П., Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів./ О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор. — Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. — 268 с.
2. Chagarovskyj O.P., Tkachenko, N.A., Lysogor T.A. (2013), [Chemical raw milk: a textbook for university students], Odesa, pp. 268.
3. Карпенко П.О. Основи раціонального і лікувального харчування / П.О. Карпенко, С.М. Пересічна, І.М. Грищенко, Н.О. Мельничук / за заг. ред. П.О. Карпенка. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. — 504 с.
4. Karpenko P.O., Peresichna S.M., Gryshhenko I.M., Melnychuk N.O. (2011), "Fundamentals of management and clinical nutrition" ["Osnovy racionalnogo i likuvalnogo xarchuvannya", nacz. torg.-ekon. un-t], Kyiv, pp. 504.
5. Окара А.И. Управление жирно-кислотным составом и потребительскими свойствами растительных масел-смесей путем оптимизации рецептур / А.И. Окара, К.Г. Земляк // Масложировая промышленность. — 2009. — №2 — С. 8–10.
6. Okara A. Y., Zemlyak K. G., "Management fatty acid composition and consumer properties of mixtures of vegetable oils by optimizing recipes" ["Upravlenye zhyrnokyslotnym sostavom i potrebytelskymy svojstvamy rastytelnyx masel-smesey putem optymyzacyu" receptur"], Oilseed Industry, No. 2, pp. 8-10.