

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ ПЛАВЛЕНИХ СИРНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ

***Анотація.** У статті наведено загальну методику комплексної оцінки якості товарів та запропоновано модель комплексної оцінки якості плавлених сирних продуктів з урахуванням вимог до харчування людей розумової праці. Проаналізовано особливості використання цієї методики та її основні переваги. Наведено результати розрахунку комплексного показника якості плавлених сирних продуктів.*

***Ключові слова:** комплексний показник якості, одиничний показник якості, ієрархічна структура показників якості, вагомість показника, плавлені сирні продукти функціонального спрямування*

Mashta N.

THE MODELLING FEATURES OF COMPLEX QUALITY INDEX OF MELTED CHEESE PRODUCTS OF FUNCTIONAL DIRECTION

***Summary.** The general method of complex estimation of quality of commodities is resulted in the article. Taking into consideration nutrition requirements for mentally working people, the model of complex estimation of quality of melted cheese products is offered. The features of the use of this method and its basic advantages are analyzed. The calculation results of complex index of quality of melted cheese products are given.*

***Keywords:** complex index of quality, single index of quality, hierarchical structure of indexes of quality, ponderability of index, the melted cheese products of functional direction*

1. Вступ

Проблема якості має велике значення і в сучасних умовах визнається найважливішою ринковою складовою товару.

Кількісна характеристика якості товару характеризується показником його якості. При цьому можливим є визначення як одиничного показника якості – показника, що характеризує одну із властивостей товару, так і комплексного показника ступеня якості товару, що узагальнюється декількома властивостями [1].

Щодо харчових продуктів одиничний показник не може повною мірою відобразити їх якість. Велика кількість показників ускладнює процес аналізу і прийняття рішення щодо якості продуктів. Тоді як комплексна оцінка має суттєву перевагу, яка полягає у використанні сукупності показників якості та виражається однією числовою величиною – комплексним показником якості.

Оскільки якість плавлених сирних продуктів можна охарактеризувати досить великим набором показників, то *актуальним* є питання моделювання комплексної оцінки якості плавлених сирів та сирних продуктів.

2. Огляд літературних джерел

Світовий та вітчизняний досвід свідчить про перспективність робіт, що проводяться у сфері удосконалення споживних властивостей плавлених сирів і сирних продуктів. Провідними науковими установами, які займаються проблемами оцінки якості цих харчових продуктів є Всеросійський науково-дослідний інститут з виготовлення масла та сира, Київський національний торговельно-еко-

номічний університет та Національний університет харчових технологій. Дані літературного огляду свідчать про різноманітні підходи в розробці нових рецептур та технологій з метою підвищення корисних властивостей плавлених сирів і сирних продуктів. Очевидно, що з урахуванням ситуації, яка склалася на сировинному ринку, виробництво сирів різноманітного асортименту буде активно розвиватися в найближчі роки.

3. Постановка завдання і мета

Метою даної статті є моделювання методики розрахунку комплексного показника якості плавлених сирних продуктів. Основним завданням – апробація запропонованої методики на розробленому зразку плавленого сирного продукту (в якості нетрадиційної сировини використано пальмову та конопляну олії, вівсяне борошно) і встановлення основних напрямків подальших досліджень.

4. Розробка комплексного показника якості

Розробка комплексного показника ґрунтується на методах кваліметрії – науки про якість. Якість об'єкта, згідно з принципами кваліметрії, є складною ієрархічною структурою, на верхньому рівні якої є найбільш узагальнені його властивості, а на нижніх – групи, підгрупи і окремі властивості [2], [3].

При розробці комплексного показника якості здійснюють:

- вибір номенклатури одиничних показників якості;
- розробку ієрархічної структури показників продукту, що необхідні для достовірної оцінки його якості;

- визначення вагомості кожного показника у загальному оцінюванні якості продукту;
- визначення оптимальних значень кожного із показників;
- визначення функцій переходу від розмірних до безрозмірних показників якості;
- вибір методу зведення до купи оцінок одиничних показників для одержання показника комплексної оцінки якості;
- розрахунок показника комплексної оцінки якості;
- аналіз розрахованої оцінки та прийняття рішення про рівень якості розробленого продукту.

Нижче наведено особливості моделювання методики комплексної оцінки якості плавлених сирних продуктів функціонального спрямування.

Вибір номенклатури одиничних показників якості та розробка їх ієрархічної структури.

Розроблена ієрархічна структура показників плавлених сирних продуктів наведена на рис. 1. Особливістю запропонованого комплексного показника якості є введення показників збалансованості жир-

нокислотного та амінокислотного складу. Їх використання у комплексному оцінюванні якості зумовлене тим, що запропонована методика визначення комплексного показника якості призначена для плавлених сирних продуктів функціонального спрямування (зокрема, для людей розумової праці). Одиничний показник якості "Вміст вуглеводів" до ієрархічної структури не введено (група D), оскільки досліджувані плавлені сири та сирні продукти не є джерелом вуглеводів.

Визначення вагомості кожного показника у загальному оцінюванні якості продукту.

Вагомістю показника називають кількісну характеристику значущості цієї властивості і її значення серед інших показників щодо об'єкта якості в цілому. Тобто коефіцієнт вагомості характеризує частковий вклад кожного показника в комплексний показник якості. Для виконання однієї із умов розробки ефективного комплексного показника необхідно, щоб сума коефіцієнтів вагомості дорівнювала 1 як у межах комплексного показника, так і в межах окремих груп, що входять до нього.

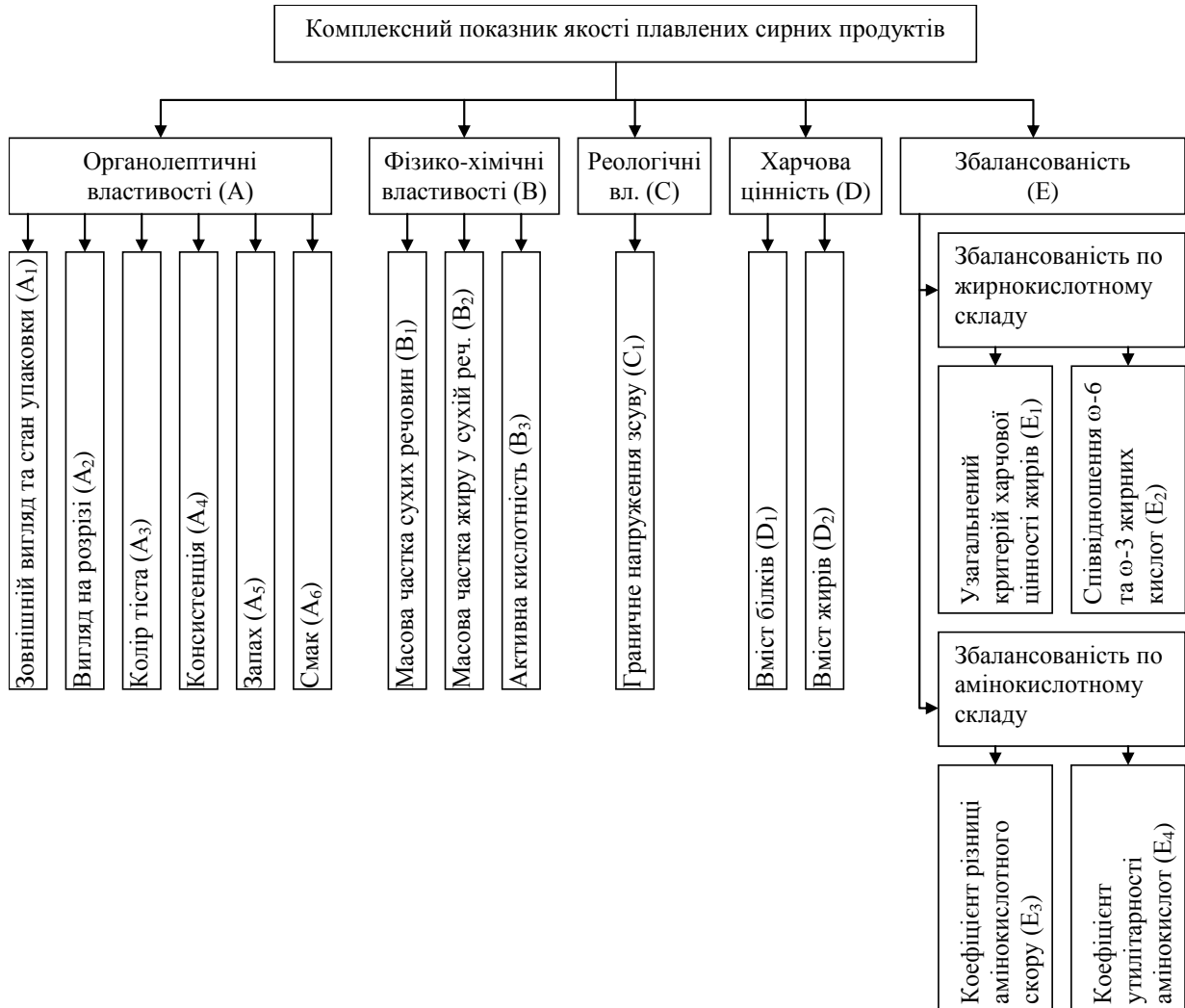


Рис.1. Ієрархічна структура комплексного показника якості плавлених сирних продуктів функціонального спрямування

Коефіцієнти вагомості при розрахунку комплексного показника якості плавлених сирних продуктів введено з використанням методу опитування експертів (технологів ВАТ "Дубномолоко", науковців Львівської комерційної академії та Рівненського інституту слов'язознавства) і загальних рекомендацій щодо встановлення значень коефіцієнтів вагомості [3]. Розраховані коефіцієнти вагомості подані у табл. 1.

$$PD_1^{et} = 30\%, PD_1^{baz} = 24\%, PD_1^{bp} = 5\%;$$

$$PD_2^{et} = 0\%, PD_2^{baz} = 20\%, PD_2^{bp} = 35\%.$$

для групи E:

$$PE_1^{et} = 1,1, PE_1^{baz} = 0,8, PE_1^{bp} = 0,5;$$

$$PE_2^{et} = 5:1, PE_2^{baz} = 10:1, PE_2^{bp} = 20:1;$$

$$PE_3^{et} = 0\%, PE_3^{baz} = 20\%, PE_3^{bp} = 50\%;$$

$$PE_4^{et} = 1; PE_4^{baz} = 0,8, PE_4^{bp} = 0,5.$$

Таблиця 1

Коефіцієнти вагомості для розрахунку комплексного показника якості плавлених сирних продуктів функціонального спрямування

Коефіцієнти вагомості для групи (k)																Між групами властивостей (Ki)				
A						B			D		E				A	B	C	D	E	
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	B ₁	B ₂	B ₃	D ₁	D ₂	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄						
0,075	0,075	0,1	0,25	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,6	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,15	0,2	0,15	0,2	

При розподілі коефіцієнтів вагомості також враховувались:

- для групи А (органолептичні показники) – розроблена нами шкала органолептичної оцінки якості плавлених сирів та сирних продуктів [4];
- для групи В (фізико-хімічні показники) – вимоги нормативних документів до якості плавлених сирів [5];
- для групи D (харчова цінність) – рекомендована добова потреба білків та жирів для людей розумової праці [6];
- для групи E (збалансованість) – рекомендації науковців щодо збалансованості жирнокислотного [7], [8] та амінокислотного складу [9] продуктів.

Визначення оптимальних значень кожного із показників (еталонних, базових і бракувальних значень).

Еталонними P_{ij} ет приймали найкращі з відомих у світовій практиці значення серед подібних об'єктів. Базовими P_{ij} баз були такі значення, які є мінімальними за вимогами нормативної документації, або такі, що зустрічаються на практиці в подібних продуктах. Як бракувальні P_{ij} бр визначали такі значення, які не відповідають вимогам нормативної документації. Отже, еталонними, базовими та бракувальними значеннями для зазначених груп показників плавлених сирних продуктів для людей розумової праці вважають:

для групи А: інтервал змін значень органолептичних показників плавлених сирних продуктів дорівнює від 0 до 100 балів, у тому числі 0...39 балів – брак, 40...59 – незадовільно, 60...79 – задовільно, 80...89 – добре, 90 ... 100 – відмінно, тому $PD_1^{et} = 100$ балів, $PD_1^{baz} = 80$ балів, $PD_1^{bp} = 39$ балів;

для групи В:

$$PB_1^{et} = 50\%; PB_1^{baz} = 46\%, PB_1^{bp} = 33\%;$$

$$PB_2^{et} = 60\%, PB_2^{baz} = 55\%, PB_2^{bp} = 20\%;$$

$$PB_3^{et} = 5.6 \text{ од.}, PB_3^{baz} = 5.8 \text{ од.}, PB_3^{bp} = 6.1 \text{ од.}$$

для групи С:

$$PC_1^{et} = 650 \text{ Па}, PC_2^{baz} = 800 \text{ Па}, PC_3^{bp} = 1000 \text{ Па.}$$

для групи D:

Визначення функцій переходу від розмірних до безрозмірних показників якості.

Об'єднання в єдиний показник набору одиничних розмірних показників доцільно проводити після переходу від розмірних до безрозмірних показників якості (бали, ранги, індекси якості, показники бажаності тощо).

Визначення відносних показників M_i проводили за формулами (1), (2):

$$M_i = \frac{P_i}{P_{i_{baz}}}, \quad (1)$$

$$M_i = \frac{P_{i_{baz}}}{P_i}, \quad (2)$$

де P_i – значення i -го показника ($i = 1, 2, 3... n$) якості продукції, що оцінюється;

$P_{i_{baz}}$ – базове значення i -го показника;

n – кількість оцінюваних показників.

Залежність (1) обирали у тому випадку, якщо підвищення значення показника призводило до підвищення якості продукції в цілому. І навпаки, формулу (2) використовували, коли зниження показника призводило до підвищення якості.

Аналіз оцінок якості окремих властивостей проводили з використанням графіка функції бажаності Харрінгтона для властивостей груп А, В, С, D, E, що передбачає поділ всього інтервалу значень функції бажаності на ряд проміжків (градацій якості): погана якість, задовільна, хороша і відмінна. Всередині трьох основних проміжків - погана якість, задовільна, хороша - вибираються базові точки, які задовольняють граничним значенням якості. Є. Харрінгтон вибрав як такі точки значення 0,37; 0,63; 0,80. Точка 0,37 відповідає місцю перегину кривої. Нижче цієї точки якість вважається поганою. Точки 0,63 і 0,80 – показники, які відповідають нижнім межах доброї і відмінної якості.

Отримані дані наведені в табл. 2.

Розрахунок показника комплексної оцінки якості та аналіз розрахованої оцінки.

Визначення відносних показників якості плавлених сирних продуктів

Одиничні показники якості	Одиниці вимірювання	Базове значення показника якості	Розмірні показники якості		Відносні показники якості	
			контроль	дослід	контроль	дослід
A1	бали	7,5	7,5	7,5	1	1
A2		7,5	6	6,75	0,8	0,9
A3		10	10	10	1	1
A4		25	15	20	0,6	0,8
A5		20	16	20	0,8	1
A6		30	24	27	0,8	0,9
B1	%	46	46	46	1	1
B2	%	55	55	55	1	1
B3	од.	5,8	5,6	5,62	1,04	1,03
C1	Па	800	606	717	0,76	0,90
D1	%	24	15,63	12,39	0,65	0,52
D2	%	20	27,31	27,24	0,73	0,73
E1	-	0,8	1,006	0,968	1,26	1,21
E2	-	10	50	5,56	0,20	1,80
E3	%	20	48	46	0,42	0,43
E4	-	0,8	0,68	0,69	0,85	0,86

Для зведення оцінок окремих властивостей приймали адитивну модель комплексної оцінки у вигляді середньозваженої арифметичної величини (3).

$$K_0 = \sum_{i=1}^n M_i \cdot k_i, \quad (3)$$

де K_0 – значення комплексного показника якості для окремих груп властивостей продукту (K_A, K_B, K_C, K_D, K_E);

M_i – значення відносних показників якості плавлених сирних продуктів;

k_i – коефіцієнти вагомості окремих показників якості для кожної групи властивостей.

Результати розрахунку комплексних показників якості для окремих груп властивостей плавлених сирних продуктів наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Комплексні показники якості для окремих груп властивостей плавлених сирних продуктів

Комплексний показник якості	Контроль	Дослід
K_A	0,79	0,91
K_B	1,007	1,006
K_C	0,76	0,90
K_D	0,68	0,60
K_E	0,61	1,08

Комплексну оцінку якості плавлених сирних продуктів функціонального спрямування (КПЯ) визначали за формулою (4).

$$КПЯ = \sum K_0 \cdot K_i, \quad (4)$$

де K_i – коефіцієнти вагомості кожної групи властивостей.

За результатами розрахунків комплексний показник якості контрольного зразка плавленого сирного продукту становить 0,75, а зразка з додаванням вівсяного борошна та жирової композиції (пальмова і конопляна олії) – 0,90.

5. Висновки

На основі проведених досліджень встановлено:

1) Для оцінки якості плавлених сирних продуктів може бути застосовано комплексну оцінку якості.

2) Запропонована методика є більш удосконаленою за рахунок уточнення номенклатури одиничних показників якості та їх оптимальних значень, градацій якості (погано, добре, відмінно) та коефіцієнтів вагомості.

3) Результати розрахунку комплексного показника якості плавлених сирних продуктів із використанням запропонованої методики доводять можливість застосування у виготовленні плавлених сирних продуктів функціонального спрямування конопляної та пальмової олій, а також вівсяного борошна.

4) Оскільки якість об'єкта, відповідно до принципів кваліметрії, є ієрархічною структурою, доцільним є продовження досліджень з метою удос-

коналення "дерева якості" плавлених сирних продуктів функціонального спрямування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Омельченко Н. В. Розробка програми для визначення комплексного показника якості товарів / Н. В. Омельченко, Л. М. Губа // Товарознавство та інновації. – 2009. – № 1. – С. 2 – 7.

2. Фомин В. Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация / В. Н. Фомин. – М.: ЭКМОС. – 2000. – 320 с.

3. Калейчук М. М. Квалиметрия: учебное пособие / М. М. Калейчук. – [5-е изд., стереотип]. – М.: Издательство МГУ, 2007. – 200 с.

4. Машта Н. О. Нова шкала для оцінки якості плавлених сирів та плавлених сирних продуктів / Н. О. Машта // Вісник Львівської комерційної академії. Вип.10 / [ред. кол.: Б. Д. Семак, Н. І. Доманцевич, Л. І. Байдакова та ін.]. – Львів: видавництво ЛКА, 2009. – С. 12 – 18. – (Серія товарознавча).

5. Сири плавлені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4635:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України).

6. Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії": за станом на 18 лист. 1999 р. / Верховна Рада України. – Офіційний вісник України від 24.12.1999. – 1999 р. – № 49. – С. 340.

7. Поверин А. Д. Полиненасыщенные жиры – важнейший компонент продуктов функционального питания / А. Д. Поверин // Хранение и переработка сельхозсырья, №7, 2008. – С. 35 – 38.

8. Рудаков О. Б. Обобщенный критерий пищевой ценности жиров / О. Б. Рудаков, А. Н. Пономарев, К. К. Полянский // Молочная промышленность. – 2004. – № 9. – С. 55 – 56.

9. Зобкова З. С. Функциональные цельномолочные продукты / З. С. Зобкова // Молочная промышленность. – 2006. – № 3. – С. 46 – 51; 2006. – № 4. – С. 68 – 70.

УДК 664.68.683.9

Палько Н. С.

ПІСОЧНІ ТІСТЕЧКА ПОЛІПШЕНОГО ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ

Анотація. Розроблено нові рецептури пісочних тістечок з використанням виноградної олії. Досліджено жирнокислотний склад нових виробів. Обґрунтовано доцільність введення виноградної олії до складу рецептур пісочних тістечок.

Ключові слова: тістечка, виноградна олія, жирні кислоти

Palko N.

SANDY PASTRIES OF IMPROVING ZHIRNOKISLOTNOGO COMPOSITION

Summary. The new compounding of sandy pastries is developed with the use of vine butter. Explored zhirnokislotniy composition of new wares. Grounded expedience of introduction in the complement of vine butter of compounding of sandy pastries.

Keywords: pastries, vine butter, fat acids

1. Вступ

Здорове харчування з кожним роком стає все більш популярним – зростають обсяги виробництва корисних продуктів харчування. У відповідь на цю тенденцію харчові виробники всього світу змінюють основні напрямки своєї роботи. Поліпшення споживних властивостей продуктів і обмежене використання шкідливих для здоров'я компонентів дає змогу виробникам задовольнити стрімкий ріст попиту на здорову їжу. В такому конкурентному середовищі основне завдання полягає у розробці нових продуктів, які не поступаються або кращі за смаковими властивостями порівняно з традиційними і, разом з тим, корисні для здоров'я.

Порушення харчового статусу може відбуватися за рахунок надлишкового споживання тваринних жирів, а також дефіциту поліненасичених жирних кислот, особливо ω -3.

З метою зменшення негативного впливу наслідків глобалізації необхідно у харчовій промисловості раціонально моделювати хімічний склад продуктів, зокрема поліпшувати жирнокислотний склад борошняних кондитерських виробів за рахунок використання нетрадиційних видів рослинних олій.

Загалом, кондитерські вироби характеризуються обмеженою біологічною цінністю. У багатьох – недостатня кількість поліненасичених жирних кис-