

УДК 005.332.4:664.144 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(30\)07](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(30)07)

Анастасія ЧОРНА

E-mail: anastasia_chernaya@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6929-3487

к. т. н., асистент кафедри експертизи харчових продуктів Національного університету харчових технологій вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033, Україна

Вікторія КАЛМАЗАН

E-mail: dellatori2397@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0195-1484

здобувач вищої освіти ступеня магістра кафедри експертизи харчових продуктів Національного університету харчових технологій вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033, Україна

Іван ЧОРНИЙ

E-mail: chor52@ukr.net

спеціаліст вищої категорії Смілянського коледжу харчових технологій вул. Артема, 123, м. Сміла, Черкаська область, 20700, Україна

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ЗЕФІРУ З ІСТІВНИМ ПОКРИТТЯМ

Проаналізовано стан виробництва їстівного покриття та сфери його використання. Розглянуто основні аспекти оцінки ефективності виробництва кондитерських виробів з їстівним покриттям. Здійснено експертну оцінку переваг розробленого їстівного покриття проти пакування-аналога. Визначено комплексний показник якості та конкурентоспроможність зефіру в їстівному покритті.

Ключові слова: кондитерські вироби, їстівне покриття, споживні властивості, товар-аналог, екологічно безпечний вид пакування.

Черная А., Калмазан В., Черный И. Конкурентоспособность зефира со съедобным покрытием. Проанализированы состояние производства съедобного покрытия и сферы его применения. Рассмотрены основные аспекты оценки эффективности производства кондитерских изделий со съедобным покрытием. Проведена экспертная оценка преимуществ разработанного съедобного покрытия по сравнению с упаковкой-аналогом. Определены комплексный показатель качества и конкурентоспособность зефира в съедобном покрытии.

Ключевые слова: кондитерские изделия, съедобное покрытие, потребительские свойства, товар-аналог, экологически безопасный вид упаковки.

Постановка проблеми. Розвиток ринку кондитерських виробів в Україні зумовлюють певні соціально-економічні особливості, зокрема поява та застосування нових технологій, зміна смакових уподобань споживачів, посилення конкуренції в цьому ринковому сегменті. Підприємства мають також враховувати потреби населення в продуктах здорового харчування, що сприятиме підвищенню ефективності діяльності всіх суб'єктів господарювання та поліпшенню забезпечення українців якісною продукцією [1]. На сучасному етапі розвитку суспільства забезпечення стабільного випуску конкурентоспроможної продукції є одним із найважливіших чинників зростання економічної ефективності

підприємств кондитерської промисловості України [2]. Економічна ефективність виробництва пов'язана із соціальною, в основу якої покладено оцінку задоволення потреб людини й створення умов для її розвитку.

Ефективність від впровадження у виробництво кондитерських виробів з їстівним покриттям полягає в розширенні їхнього асортименту, створенні виробів підвищеної харчової цінності за доступною споживачеві ціною, зменшенні обсягів виробництва синтетичного пакування та високій конкурентоспроможності на ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню особливостей діяльності підприємств кондитерської галузі та розвитку ринку кондитерських виробів в Україні значну увагу приділяли у своїх працях Д. О. Мараховський, С. В. Семенюк, І. М. Скаршевський, Р. В. Федорович, О. С. Галушко, А. О. Гагаріна та ін. [1, 3–5].

Найбільші продуктові мережі Європи вже з 2003 р. почали використовувати біодеградуване пакування для зберігання харчових продуктів. Американська компанія *MonoSol* поставляє на споживчий ринок порційне пакування з кавою, какао, крупами, спеціями, борошном, протеїновими коктейлями. Ці плівки на основі полісахаридів розчиняються в гарячій воді та практично не змінюють смак їжі [6].

В Україні ринок біопластиків не сформований, але є компанії, які займаються виготовленням пакування на основі біополімерів, наприклад ТОВ "Біопластик ЛТД" (м. Дніпро). Сучасні технології дають змогу виготовляти полімерні матеріали із застосуванням оксо-біорозкладальних добавок, а також переробляти пакування на вторинну сировину. Компанія ТОВ "Біопластик ЛТД" не тільки застосовує обидві ці технології, але й займається їхнім розповсюдженням серед вітчизняних підприємств [7].

Їстівні плівки поміж різних типів біодеградуваного пакування є об'єктом відносно нового напрямку досліджень і привертають увагу не тільки вчених і виробників, а й споживачів. Їстівні плівки можна визначити як первинне пакування, виготовлене з їстівних компонентів, яке може бути спожито разом з їжею [8]. Покриття застосовують для харчових продуктів із метою підвищення їхньої харчової цінності та подовження строку зберігання. Застосування нового пакування на основі природних полімерів сприяє зниженню використання синтетичних пакувальних матеріалів [9].

На сьогодні розроблено та запатентовано плівкоутворювальні покриття для збільшення строку придатності харчових продуктів, запобігання їхньому передчасному підсиханню, зволоженню та ураженню шкідливою мікрофлорою, уповільнення процесів втрати ними споживних властивостей і забезпечення їхньої підвищеної засвоюваності [10–12]. Також затверджено патенти для підняття харчової та біологічної цінності продукції й покращення споживчих переваг йодуванням хлібобулочних виробів за допомогою їстівного покриття, що містить декстрин тапіокового крохмалю, пектин, гліцерин, желатин та еламін [13], і складу їстівної плівки з пробіотиком, що містить крохмаль, желатин, гліцерин та пробіотик [14].

До головних переваг їстівних пакувальних покриттів належать: простота технологічних рішень застосування харчового продукту; можливість підвищення харчової цінності; екологічність пакування; невисока вартість та доступність сировини для виготовлення їстівних покриттів; зниження втрат харчового продукту. З недоліків можна відмітити підвищену вологість плівкоутворювального розчину; високу проникність вологи; труднощі нанесення покриттів на харчові продукти; нижчі механічні, захисні й бар'єрні показники, ніж у традиційних пакувальних матеріалів [15]. Враховуючи всі переваги й недоліки, можна стверджувати, що створення їстівних покриттів є актуальним.

Мета роботи – оцінка споживчих переваг і конкурентоспроможності зефіру з їстівним покриттям.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – кондитерські вироби (зефір) із їстівним покриттям на основі природних полімерів. Предмет дослідження – споживні характеристики покриттів, зміни показників якості зефіру під час зберігання та оцінка переваг розробленого виду пакування.

Для вибору чинників, які уможливають визначити переваги розробленого виду пакування, доцільним є використання методів експертних оцінок, хоча їм і притаманний деякий суб'єктивізм.

Спочатку визначено необхідну кількість експертів ($N_{\text{мін.}}$), що залежить від багатьох факторів, за формулою [16]:

$$N_{\text{мін.}} = 0.5 \left(\frac{3}{d} + 0.5 \right), \quad (1)$$

де d – можлива помилка результатів опитування ($0 < d < 1$).

Ця залежність побудована на припущенні, що компетентність експертів приблизно однакова. Приймаючи можливу похибку вибірки за 0.05, отримуємо необхідну кількість експертів: $N_{\text{мін.}} = 0.5(3/0.1 + 0.5) = 15$.

Здійснено розрахунок комплексного показника якості кожного виду товару (пакування) та схарактеризовано чинники для оцінки переваг зефіру з їстівним покриттям проти такого ж у поліетиленовому пакеті; визначено вагомість кожного параметра методом парного порівняння; надано результати експертного опитування та його статистичні характеристики.

Комплексний показник якості розраховано за формулою [17]:

$$K = \sum_{i=1}^n k_i x_i, \quad (2)$$

де $x_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_{ij}$; k_i – коефіцієнт вагомості i -го показника якості продукції;

x_i – усереднена за всіма експериментами оцінка i -го показника якості продукції;

n – число показників якості; m – кількість експертів;

x_{ij} – оцінка i -го показника якості j -м експертом.

Визначення коефіцієнтів вагомості встановлює ступінь важливості параметрів через присвоєвання їм різних рангів; перевірку придатності експертних оцінок для подальшого використання; виявлення й оцінку парного пріоритету параметрів; обробку результатів і визначення коефіцієнтів вагомості (β_i), які розраховуються на основі експертних оцінок за формулою:

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}}, \quad (3)$$

де β_i – значущість i -го чинника;

x_{ij} – кількість балів, призначена j -м екпертом i -му чиннику.

Встановлення можливості використання результатів ранжування параметрів для подальших розрахунків проведено за коефіцієнтом конкордації (узгодженості) експертних оцінок. Для цього:

A. Обчислено суму рангів кожного параметра:

$$R_i = \sum_{i=1}^m r_{ij}, \quad (4)$$

де r_{ij} – ранг i -го чинника, визначений j -м екпертом; m – кількість експертів.

Проведено перевірку загальної суми рангів, що має дорівнювати:

$$R = \sum_{i=1}^m R_i = \frac{mn(n+1)}{2}, \quad (5)$$

B. Розраховано середню суму рангів (T) за формулою:

$$T = \frac{1}{n} R, \quad (6)$$

Визначення ступеня узгодженості думок експертів, який впливає на кінцевий результат, розраховується за допомогою коефіцієнта конкордації (W) Кендалла, тобто загального коефіцієнта рангової кореляції для групи, що складається із n експертів:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^2 - m)}, \quad (7)$$

$$\text{де } S = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n x_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) \right)^2;$$

S – сума квадратів відхилення всіх оцінок рангів кожного коефіцієнта від середнього значення; n – число експертів; m – кількість параметрів.

Для підтвердження надійності отриманих результатів здійснено оцінку значущості коефіцієнта конкордації (χ^2) за критерієм Пірсона [18]. Фактичне значення критерію розраховується за формулою:

$$\chi_{\text{факт}}^2 = \frac{12S}{mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{n-1}^m T_j}, \quad (8)$$

Конкурентоспроможність товару оцінюється за допомогою інтегрального показника конкурентоспроможності ($k_{\text{инт.}}$):

$$k_{\text{инт.}} = \frac{I_{\text{ТП}}}{I_{\text{ЕП}}}, \quad (9)$$

де $I_{\text{ЕП}}$ – індекс економічних параметрів (індекс цін);

$I_{\text{ТП}}$ – індекс технічних параметрів (індекс якості):

$$I_{\text{ТП}} = \sum_{i=1}^n q_i v_i, \quad (10)$$

де v_i – коефіцієнт вагомості i -го параметра;

q_i – одиничний показник i -го технічного параметра:

$$q_i = \frac{P_{\text{оцін.}}}{P_{\text{баз.}}}, \quad (11)$$

де $P_{\text{оцін.}}$ – значення параметра виробу, який оцінюється;

$P_{\text{баз.}}$ – значення цього параметра базового виробу.

$$I_{\text{ЕП}} = \frac{U_{\text{спож.}}^{\text{оцін.}}}{U_{\text{спож.}}^{\text{баз.}}}, \quad (12)$$

де $U_{\text{спож.}}^{\text{оцін.}}$, $U_{\text{спож.}}^{\text{баз.}}$ – ціна споживання відповідно оцінюваного та базового виробів.

Результати дослідження. Розглянуто органолептичні та фізико-хімічні показники зефіру в їстівному покритті з фруктовими порошками [19; 20].

Проведена дегустаційна оцінка зразків зефіру з їстівним покриттям (форма, поверхня, колір, структура, смак і запах, консистенція, розжовуваність) на базі кафедри експертизи харчових продуктів НУХТ свідчить, що розроблене їстівне покриття не змінює його органолептичні показники [19].

Виконано маркетингове дослідження споживчих переваг (зовнішній вигляд, смак, ціна, торгова марка та пакування) під час придбання зефіру з їстівним покриттям [21]. Встановлено, що для всіх опитуваних важливими чинниками були ціна та зовнішній вигляд зефіру. Варто зазначити, що багато респондентів небайдужі до пакування продукції – 25 опитуваних з 50 поставили цей показник на перше місце. Для 36 респондентів важливими факторами були екологічність та безпечність пакування готових кондитерських виробів.

За результатами фізико-хімічних досліджень визначено, що вологість зефіру в поліетиленовому пакуванні та в їстівному покритті практично однакова. Результати зміни маси досліджуваних зразків під час зберігання в їстівному покритті та в синтетичному пакуванні також майже однакові й знаходяться в межах статистичної похибки. Встановлено, що їстівне покриття має бар'єрні властивості, про що свідчить тривале збереження зефіру, тому воно може бути альтернативною заміною (частковою або повною) синтетичному пакуванню [20].

З метою поглибленого вивчення й чіткої ідентифікації проблеми впровадження у виробництво кондитерських виробів із їстівним покриттям необхідно здійснити дослідження чинників, які уможливають оцінити переваги розробленого виду пакування проти полімерного.

Для оцінювання значущості певних чинників, які дають змогу визначити переваги розробленого товару проти аналогічного із відносною похибкою 0.05, достатньо опитати 15 експертів. За найбільш надійними результатами експертної оцінки із кількістю факторів $n < 10$ обрано чинники, наведені в *табл. 1*.

Таблиця 1

Характеристика чинників для визначення споживчих переваг зефіру в полімерному та в їстівному пакуванні

Чинник		
код	найменування	характеристика
1	Бар'єрні властивості	Здатність до збереження свіжості та інших споживчих властивостей продукції
2	Органолептичні показники товару	Смак і запах, колір, консистенція, структура, форма
3	Вартість (ціна) пакування	Показує, наскільки ціна розробленого виду пакування відрізняється від ціни на пакування-аналог; відображає витрати сировини та матеріалів, трудомісткість виробництва тощо
4	Екологічні показники пакування	Функціонально-технологічні властивості, безпечність, можливість утилізації, екологічний вплив тощо
5	Харчова цінність	Можливість збагачення покриття харчовими добавками (фруктові порошки)

Оцінка впливу обраних чинників містить такі етапи:

- присвоєння експертами рангів (балів) кожному чиннику (максимальний ранг надається найбільш важливому);
- у випадку, якщо експерт присвоює різним чинникам однаковий ранг і в результаті число рангів R виявляється не рівним кількості чинників n , що ранжируються, чинникам присвоюється стандартизований ранг;
- кількісна оцінка вагомості окремих чинників.

Вагомість кожного параметра визначається методом парного порівняння. Для характеристики вагомості обраних чинників, які уможливають оцінити переваги нової продукції – кондитерських виробів із їстівним покриттям, проведено опитування. За отриманими результатами сформовано емпіричну базу наукового дослідження.

Після детального обговорення й аналізу кожен експерт оцінював ступінь важливості параметрів через присвоєння їм рангів – від 1 до 5 (максимальний бал відповідає найбільш вагомому чиннику).

Перед подальшою обробкою перевірялася сума рангів по кожному стовпчику, яка повинна дорівнювати: $\frac{n(n+1)}{2}$,

де n – кількість оцінюваних чинників.

Для 5 параметрів сума рангів по кожному стовпчику становить:

$$\frac{5(5+1)}{2} = 15.$$

Для 5 чинників та 15 експертів загальна сума рангів дорівнює:

$$R = \frac{15 \cdot 5(5+1)}{2} = 225.$$

Варто зазначити, що експертна оцінка може вважатися досить надійною за умов досягнення певного рівня погодженості думок за оцінюваними чинниками.

Коефіцієнт конкордації має діапазон значень у зоні $0 < W < 1$, де повна неузгодженість думок експертів – 0, а повна узгодженість між ними – 1. Думки експертів вважаються узгодженими за $W \geq 0.7$, а якщо $W \geq 0.9$ – сильно узгодженими [17].

Порівняння фактичного значення X^2 з табличним на рівні значущості 99.9 % підтверджує невинуватість і достатню погодженість думок експертів (отримане значення перевищує табличне). Результати розрахунку коефіцієнта конкордації наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

Статистичні характеристики розрахунку коефіцієнта конкордації

Код чинника	Сума рангів	Коефіцієнт вагомості чинника	S	Коефіцієнт конкордації, W	$X^2_{\text{факт.}}$	$X^2_{\text{табл.}}$
1	51	0.14	169	–	–	–
2	53	0.26	196	–	–	–
3	52	0.23	49	–	–	–
4	44	0.20	9	–	–	–
5	25	0.17	169	–	–	–
Σ	225	1.00	344	0.19	11.68	9.5

Отже, коефіцієнт конкордації розташований у зоні додатних значень, відмінних від нуля і близьких до одиниці. Це свідчить про наявність узгодженості думок експертів. Очевидно, що фактичне значення істотно більше за табличне, що саме і підтверджує достатню узгодженість думок експертів за всією сукупністю розглянутих факторів.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що основними чинниками, які уможливають оцінити переваги розробленого їстівного покриття для кондитерських виробів проти поліетиленового пакування, є екологічність та органолептичні показники товару.

Обчислено коефіцієнти вагомості показників якості розробленого товару та за результатами експертів здійснено оцінку якості нового виду пакування та пакування-аналога. Величини усереднених за всіма експертами оцінок x_i наведено в *табл. 3*.

Таблиця 3

Величини усереднених оцінок для розрахунку комплексного показника якості пакування

Код чинника	Коефіцієнт вагомості чинника	Усереднені оцінки, x_i	
		новий товар	аналог
1	0.14	2.40	4.47
2	0.26	4.33	3.60
3	0.23	3.13	3.93
4	0.20	3.27	2.00
5	0.17	1.87	1.00

З двох видів пакування, що аналізувалися, кращим за якістю варто вважати розроблене нове їстівне покриття, оскільки комплексний показник якості даного виду пакування, розрахований за формулою (1), становить 3.15, що вище за показник пакування-аналога (поліетиленового пакета), який становить 3.04.

Сукупність якісних і вартісних характеристик, які сприяють створенню переваг харчової продукції проти продуктів-аналогів у задоволенні конкретної потреби споживача, визначають конкурентоспроможність товару. Остання визначається трьома складовими: властивостями досліджуваної продукції; властивостями продуктів-аналогів; попитом та особливостями споживачів. Необхідно обчислити інтегральні показники конкурентоспроможності їстівного покриття для зефіру проти поліетиленового пакування та обґрунтувати рішення про доцільність виходу цієї продукції на ринок. Розрахунок коефіцієнта конкурентоспроможності зефіру в їстівному покритті та в пакуванні-аналогу (поліетиленовому пакеті) за обраними показниками наведено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Оцінка пакування для зефіру

Показник	Оцінка за 5-бальною шкалою		Коефіцієнт вагомості
	поліетиленового пакета	їстівного покриття	
<i>Споживчі параметри</i>			
Харчова цінність	–	5	0.1
Екологічність пакування	2	5	0.3
Органолептична оцінка	5	5	0.2
<i>Економічні параметри</i>			
Ціна	5	2	0.4

Визначення конкурентоспроможності зефіру в їстівному пакованні проти поліетиленового пакування проведено за споживчими параметрами ($I_{TP} = 0.95$), економічними ($I_{EP} = 0.4$) та інтегральним показником ($k_{int.} = 2.3$).

Таким чином, $k > 1$, тобто зефір з їстівним покриттям є конкурентоспроможним на ринку харчових продуктів.

Висновки. Визначено споживчі переваги розробленого їстівного покриття для кондитерських виробів проти синтетичного пакування методом експертних оцінок. Основні чинники, які дають змогу їх оцінити, – це екологічність та органолептичні показники товару.

За даними розрахунку коефіцієнта конкордації отримано результати, які є підставою стверджувати, що у ранжируванні брали участь висококваліфіковані спеціалісти, отже можна вважати опитування та його результати об'єктивними.

Встановлено, що комплексний показник якості їстівного (3.15) вищий за показник пакування-аналога (поліетиленового пакета) (3.04).

Розрахований інтегральний показник зефіру в їстівному покритті більше ніж 1, що є свідченням конкурентоспроможності виходу цього товару на ринок.

Отже, можна стверджувати, що впровадження у виробництво кондитерських виробів з їстівним покриттям є ефективним рішенням, оскільки це уможлиблює розширювати їхній асортимент та розробляти кондитерські вироби підвищеної харчової цінності, а також приводить до створення харчових продуктів із безпечним видом пакування як в плані харчової безпечності, так і безпеки для навколишнього середовища.

Перспективою подальших досліджень є визначення економічної ефективності зефіру з їстівним покриттям, шляхи виходу нового товару на ринок та розроблення технічних умов на новий харчовий продукт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дюкарева Г. І., Кривошеєва Н. М., Білецька Я. О. Дослідження впливу споживчих переваг на формування асортименту зефіру в роздрібній мережі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: зб. наук. праць. Харків: ХДУХТ, 2011. Вип. 1. С. 674-683.
2. Мартиновський В. С., Ігнатенко В. О. Сучасний стан та оцінка ефективності виробництва підприємств кондитерської промисловості України. *Економіка харчової промисловості*. 2012. № 2 (14). С. 1-3.
3. Мараховський Д. Ринкова ціна на кондитерські вироби. *Бізнес*. 2008. № 39. С. 12-15.
4. Скаршевський І. Новітні технології – в практику кондитерських виробів. *Харчова промисловість*. 2008. № 18. С. 25-28.
5. Галушко О. С. Тенденції розвитку ринку кондитерських виробів та особливості трансформації у системі цінностей його учасників. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. № 1. С. 15-21.
6. Хуо По, Савицкая Т. А., Готина Л. А., Макаревич С. Е., Гриншпан Д. Д. Съедобные пленки – будущее упаковки пищевых продуктов. *Технология пищевых производств*. 2015. № 3 (29). С. 87-94.

7. ООО "Биопластик ЛТД" – экологические технологии в производстве полиэтиленовой продукции. URL: <http://bioplastic.com.ua>.
8. Palvath A. E. Edible Films and Coatings: Why, What and How? NY: Springer, 2009. 237 p.
9. Kraśniewska K., Gniewosz M. Substances with Antibacterial Activity in Edible Films. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2012. Vol. 62. N 4. P. 199-206.
10. Склад їстівного плівкового покриття: пат. 3152 Україна: МПК А21D 15/00; опубл. 15.10.04. 3 с.
11. Біорозкладальне пакування для харчових продуктів: пат. 113111 Україна, МПК А21D 15/08, В65В 33/00. № 201506026; заявл. 18.06.15; опубл. 25.12.15, Бюл. № 24. 4 с.
12. Композиція антибактеріальної біодеградуваної плівки: пат. 110866 Україна, В65В 25/18, МПК А21D 15/08. № 201603669; заявл. 06.04.16; опубл. 25.10.16, Бюл. № 20. 4 с.
13. Біорозкладальне пакування для харчових продуктів: пат. 103653 Україна, МПК А21D 15/08. № 201506034; заявл. 18.06.15; опубл. 25.12.15, Бюл. № 24. 4 с.
14. Біорозкладальне пакування для харчових продуктів: пат. 103986 Україна, МПК А21D 15/08, В65В 25/18. № 201506038; заявл. 18.06.15; опубл. 12.01.16, Бюл. № 1. 4 с.
15. Снежко А. Г., Губанова М. И., Семенов Г. В. Перспективные направления применения покрытий из природных полимеров. *Мясная индустрия*. 2011. № 8. С. 43-46.
16. Глуценко В. В., Глуценко И. И. Исследование систем управления: пособ. для вузов. М.: ООО НПЦ "Крылья", 2004. 416 с.
17. Крутовой Ж. А. Экономико-математические методы в торговле и общественном питании: учеб. пособ. Ч. 1. Харьков: ХИОП, 1989. С. 170.
18. Мишин В. М. Исследование систем управления: учеб. для вузов. М: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 158 с.
19. Калмазан В. Б., Чорна А. І. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників зефіру в їстівному покритті з фруктовими порошками. *Наук. пр. НУХТ*. 2018. Т. 24. № 3. С. 232-238.
20. Калмазан В. Б., Атанова Ю. О., Чорна А. І., Шульга О. С. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників зефіру в їстівному покритті з фруктовими порошками. Якість і безпека харчових продуктів: III Міжнародна наук.-практ. конф., 16–17 лист. 2017 р. Київ: НУХТ, 2017. С. 202-204.
21. Калмазан В. Б., Чорна А. І. Маркетингове дослідження споживчих переваг під час придбання зефіру з їстівним покриттям. 84 Міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів: Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті, 23–24 квітня 2018 р. Київ: НУХТ, 2018. С. 138.

Стаття надійшла до редакції 05.02.2019.

Chorna A., Kalmazan V., Chorny I. Competitiveness of the marshmallow with edible coating.

Background. The composition of edible coating is scientifically substantiated and developed. The main advantage of the developed edible film is the composition, which consists exclusively of natural ingredients, that is, the full environmental safety of use both during contact with food and after its use.

The aim of the work is to reconcile the consumer properties and competitiveness of confectionery products with edible coating compared to traditional packaging.

Materials and methods. The calculation of the complex quality index for each type of product (packing) has been calculated and factors have been characterized to assess the benefits of marshmallows with edible coats compared to those in the polyethylene package; the value of each parameter is determined by the method of pair comparison; the results of the expert survey and its statistical characteristics were given.

Results. Organoleptic and physico-chemical parameters of marshmallow in edible coating with fruit powders are investigated. A tasting evaluation of samples of marshmallows with edible coat (form, surface, color, structure, taste and smell, consistency, chewiness) was carried out on the basis of the NUTH food testing department, which shows that the developed edible coating does not change its organoleptic parameters. It has been established that the edible coating has barrier properties, as evidenced by the prolonged preservation of marshmallows; therefore it can be an alternative replacement (partial or full) of synthetic packaging.

Determination of the competitiveness of marshmallows in edible packaging in relation to polyethylene packaging was carried out according to consumer parameters ($I_{TP} = 0.95$), economic ($I_{EP} = 0.4$) and integral index ($k_{int} = 2.3$). Thus, $k > 1$, that is, marshmallow with edible coating is competitive in the food market.

Conclusion. The main factors that make it possible to assess the benefits of the developed edible coating are environmental and organoleptic characteristics of the product. It was established that the complex index of edible quality (3.15) is higher than the index of packing-analogue (polyethylene package) (3.04). As a result of calculations, it was found that the integral index of marshmallows in edible cover is more than 1, which confirms the competitiveness of the release of this product on the market.

Keywords: confectionery, edible coating, consumer properties, analog-product, environmentally friendly type of packaging.

REFERENCES

1. Djukareva, G. I., Kryvoshejeva, N. M., & Bilec'ka, Ja. O. (2011). Doslidzhennja vplyvu spozhyvchyh perevag na formuvannja asortymentu zefiru v rozdribnij merezhi. Ekonomichna strategija i perspektyvy rozvytku sfery torgivli ta poslug [Research of the influence of consumer preferences on the formation of a range of marshmallows in the retail chain. Economic strategy and prospects for the development of the sphere of trade and services]. Harkiv: HDUHT. (Is. 1), (pp. 674-683) [in Ukrainian].
2. Martynovs'kyj, V. S., & Ignatenko, V. O. (2012). Suchasnyj stan ta ocinka efektyvnosti vyrobnyctva pidpryjemstv kondyters'koi' promyslovosti Ukrainy [Current state and estimation of efficiency of production of confectionery industry enterprises of Ukraine]. *Ekonomika harchovoi' promyslovosti – The economy of the food industry*, 2 (14), 1-3 [in Ukrainian].
3. Marahovs'kyj, D. (2008). Rynkova cina na kondyters'ki vyrobny [The market price for confectionery]. *Biznes – Business*, 39, 12-15 [in Ukrainian].
4. Skarshevs'kyj, I. (2008). Novitni tehnologii' – v praktyku kondyters'kyh vyrobiv [The latest technology is in the practice of confectionery]. *Harchova promyslovist' – Food Industry*, 18, 25-28 [in Ukrainian].
5. Galushko, O. S. (2009). Tendencii' rozvytku rynku kondyters'kyh vyrobiv ta osoblyvosti transformacii' u systemi cinnostej jogo uchasnykiv [Trends in the development of the confectionery market and the peculiarities of transformation in the system of values of its participants]. *Aktual'ni problemy ekonomiky – Actual problems of the economy*, 1, 15-21 [in Ukrainian].

6. Huo, Po, Savickaja, T. A., Gotina, L. A., Makarevich, S. E., & Grinshpan, D. D. (2015). S'edobnye plenki – budushhee upakovki pishhevyh produktov [Edible films is the future of food packaging]. *Tehnologija pishhevyh proizvodstv – Technology of food production*, 3 (29), 87-94 [in Russian].
7. ООО "Bioplastik LTD" – jekologicheskie tehnologii v proizvodstve polijetilenovoj produkcii [PLC "Bioplastyc LTD" is environmental technology in the production of polyethylene products]. Retrieved from <http://bioplastic.com.ua> [in Russian].
8. Palvath, A. E. (2009). *Edible Films and Coatings: Why, What and How?* NY: Springer [in English].
9. Kraśniewska, K., & Gniewosz, M. (2012). Substances with Antibacterial Activity in Edible Films. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. (Vol. 62), 4, 199-206 [in English].
10. Sklad i'stivnogo plivkovogo pokryttja [Sklad i'stivnogo plivkovogo pokryttja]. Patent UA, N 3152, 2004 [in Ukrainian].
11. Biorozkladal'ne pakovannja dlja harchovyh produktiv [Bio-packaging for food products]. Patent UA, N 201506026, 2015 [in Ukrainian].
12. Kompozycja antybakterial'noi' biodegradovanoi' plivky [Composition of antibacterial biodegradable film]. Patent UA, N 201603669, 2016 [in Ukrainian].
13. Biorozkladal'ne pakovannja dlja harchovyh produktiv [Bio-packaging for food products]. Patent UA, N 201506034, 2015 [in Ukrainian].
14. Biorozkladal'ne pakovannja dlja harchovyh produktiv [Bio-packaging for food products]. Patent UA, N 201506038, 2016 [in Ukrainian].
15. Snezhko, A. G., Gubanova, M. I., & Semenov, G. V. (2011). Perspektivnye napravlenija primeneniya pokrytij iz prirodnyh polimerov [Promising areas of application of coatings from natural polymers]. *Mjasnaja industrija – Meat industry*, 8, 43-46 [in Russian].
16. Glushhenko, V. V., & Glushhenko, I. I. (2004). Issledovanie sistem upravlenija [Management systems research]. Moscow: ООО NPC "Kryl'ja" [in Russian].
17. Krutovoj, Zh. A. (1989). Jekonomiko-matematicheskie metody v trgovle i obshhestvennom pitanii [Economic and mathematical methods in trade and public catering]. (Part 1). Har'kov: HIOP [in Russian].
18. Mishin, V. M. (2003). Issledovanie sistem upravlenija [Management systems research]. Moscow: JuNITI-DANA [in Russian].
19. Kalmazan, V. B., & Chorna, A. I. (2018). Doslidzhennja organoleptychnyh i fizyko-himichnyh pokaznykiv zefiru v i'stivnomu pokrytti z fruktovymy poroshkamy [Investigation of organoleptic and physico-chemical parameters of marshmallows in edible coatings with fruit powders]. *Naukovi praci NUHT – Scientific works of NUHT*. (Vol. 24), 3, 232-238 [in Ukrainian].
20. Kalmazan, V. B., Atanova, Ju. O., Chorna, A. I., & Shul'ga, O. S. (2017). Doslidzhennja organoleptychnyh i fizyko-himichnyh pokaznykiv zefiru v i'stivnomu pokrytti z fruktovymy poroshkamy. Jakist' i bezpeka harchovyh produktiv [Investigation of organoleptic and physico-chemical parameters of marshmallows in edible coatings with fruit powders. Quality and safety of food products]: III Mizhnarodna naukovopraktychna konferencija, 16–17 lystopada 2017 roku – III International Scientific and Practical Conference, November 16-17, 2017 Kyi'v: NUHT, (pp. 202-204) [in Ukrainian].
21. Kalmazan, V. B., & Chorna, A. I. (2018). Marketyngove doslidzhennja spozhyvchyh perevag pid chas prydbannja zefiru z i'stivnym pokryttjam [Marketing research of consumer preferences when buying a marshmallow with the edible coating]. 84 Mizhnarodna naukova konferencija molodyh uchenyh, aspirantiv i studentiv: Naukovi zdobutky molodi – vyrishennju problem harchuvannja ljudstva u XXI stolitti, 23–24 kvitnja 2018 r. – 84 International scientific conference of young scientists, postgraduate students and students: The scientific achievements of youth – addressing the problems of feeding humanity in the 21st century, April 23-24, 2018. Kyi'v: NUHT, (p. 138) [in Ukrainian].