

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕКСТРУДОВАНИХ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ З УРАХУВАННЯМ СПОЖИВЧИХ ПЕРЕВАГ

Мардар М.Р., д-р техн. наук, доцент  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*У статті розглянуто питання використання евристичної експертизи при розробці зернових продуктів із поліпшеними споживними властивостями.*

*In the article the question of the use of heuristic examination is considered at development of grain-growing foods from with improved consumer properties.*

Ключові слова: екструдовані зернові продукти, споживчі переваги, евристична експертиза, споживні властивості

Одним із найважливіших та перспективних напрямів розвитку харчової промисловості є створення безпечних та, разом із тим, повноцінних за складом і споживними властивостями продуктів харчування оздоровчого призначення, здатних підтримувати стан здоров'я споживачів на належному рівні, а також знижувати ризики виникнення цілої низки захворювань. Незбалансованість сучасного харчування, неспроможність забезпечити організм людини необхідною кількістю незамінних поживних та біологічно активних речовин є глобальною проблемою як у розвинутих країнах, так і в країнах, що розвиваються. Організація збалансованого харчування є основним чинником формування здоров'я нації, забезпечення високого ступеня реалізації її розумового, трудового, творчого та репродуктивного потенціалу, що визначає економічний розвиток країни та забезпечує високий рівень соціального, культурного, економічного життя людей, їхнього фізичного та духовного добробуту.

Найбільш раціональним способом формування споживчого ринку продуктів харчування з поліпшеними споживними властивостями, згідно з розробленою моделлю [1], є технологія, згідно з якою на ринок виводять зразки, затребувані конкретними соціальними групами населення або навіть кожним окремим споживачем. Така система припускає виявлення шляхом проведення маркетингових досліджень споживчих переваг населення, формування на основі виявлених переваг за допомогою методології QFD технічного завдання для промисловості, виготовлення продукції та здійснення її адресної дистрибуції. Облік індивідуальних потреб може здійснюватися як на основі об'єктивних даних (наприклад, з урахуванням генома людини, що реалізується в рамках «нутрігеноміки»), так і на основі суб'єктивних характеристик, із використанням методології евристичної експертизи. За даними експертизи формується перелік технологічних рішень, що відповідають виявленим цільовим дескрипторам, і планується технічне завдання для виробників [2, 3, 4].

При розробці технічного завдання на виробництво нового екструдованого продукту з поліпшеними споживними характеристиками була взята за основу методика, яка запропонована вченим Московського державного університету харчових виробництв Сидоренком А.Ю. [5]. Алгоритм проектування нового продукту із заданими споживними характеристиками схематично наведено на рисунку 1. Він складається із двох етапів, які умовно можуть бути названими «експертним» і «технологічним». На «експертному» етапі за спеціальною методикою формується перелік «ключових дескрипторів» продукту, що проектується, вони ж і визначають його психолого-емоційний профіль. На «технологічному» етапі вибирають фізико-хімічні показники, які відповідають «ключовим дескрипторам», і на основі цих показників розробляють спеціальні технологічні прийоми, які здатні забезпечити продуктові, що проектується, психологічні та емоційні властивості, очікувані споживачем.

Для розробки методології експертного етапу конструювання екструдованого продукту з поліпшеними споживними характеристиками був прийнятий алгоритм, запропонований при розробці балових шкал сенсорної оцінки продовольчих товарів [6, 7].

**Формування переліку ключових дескрипторів продукту, який проектується.** Споживні характеристики зернового продукту формуються за рахунок органолептичних, фізико-хімічних характеристик, харчової і енергетичної цінності, показників безпечності, у тому числі його здатності до тривалого зберігання і якості пакування [7].

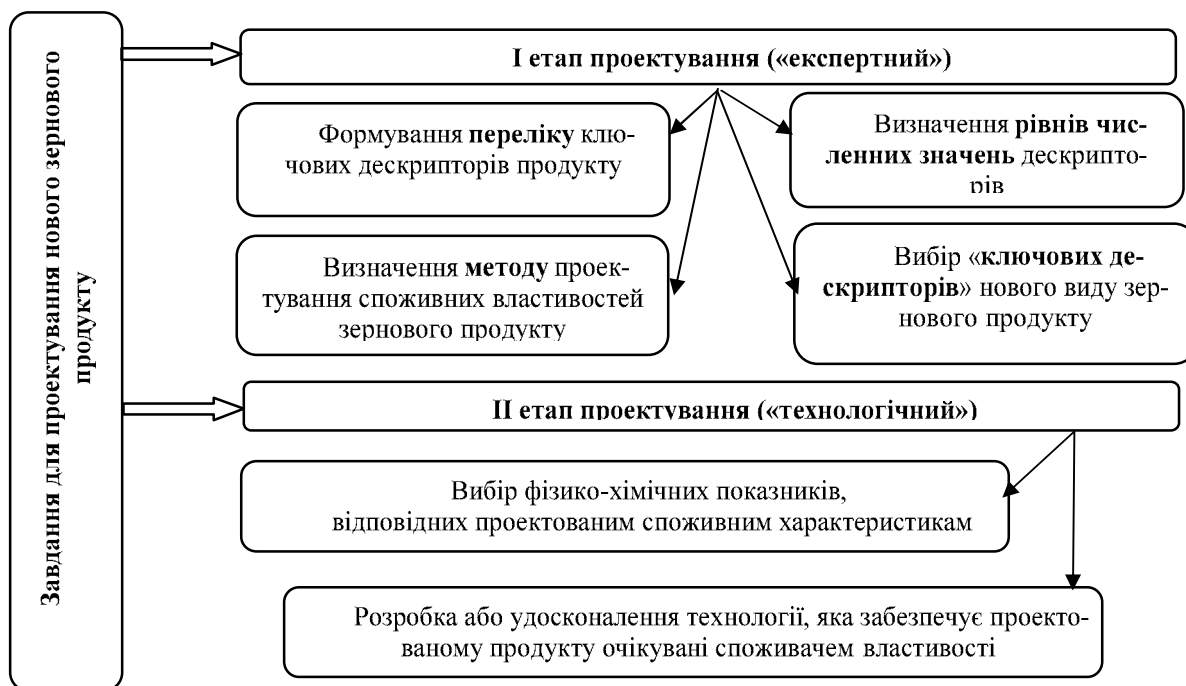


Рис. 1 – Алгоритм проектування зернового продукту з поліпшеними споживними властивостями

Контроль якості, як правило, заснований на комбінації органолептичних та інструментальних методів. При оцінці якості продуктів харчування одним із пріоритетних методів є органолептичний. Існує думка, що інструментальне дослідження забезпечує вірогідність і об'єктивність органолептичних показників [8, 9].

До органолептичних (сенсорних) показників екструдованого продукту відносять [1, 7, 8]: смак, запах, колір, зовнішній вигляд і структуру. До основних фізико-хімічних показників екструдованого продукту слід віднести: масову частку вологи, об'ємну масу, коефіцієнт случування, ступінь набухання, вологостримувальну здатність.

Між фізико-хімічними і сенсорними характеристиками екструдованого продукту може бути встановлений корелюючий зв'язок. Так, вологість пов'язана з тактильними характеристиками продукту, вміст солі в рецептурі продукту впливає на смакові характеристики. Навіть короткий вищенаведений огляд таких характеристик вказує на нескінченну кількість можливих комбінацій фізико-хімічних величин, що відповідно, призводить до формування широкого спектра сенсорних характеристик зернового продукту.

**Визначення методу проектування споживних властивостей зернового продукту.** Як установили результати маркетингових досліджень [1], наявний асортимент екструдованих продуктів, який представлено у торговельній мережі, уже неспроможний у повному обсязі задовольнити потреби споживачів. Для цього необхідна розробка нових «брендів». При цьому нові види зернових продуктів, безперечно, повинні мати нову функціональність, тобто необхідно надавати продуктам раніше не характерні для них властивості. Новий вид продукту буде затребуваний споживачами тільки у тому випадку, коли його споживні характеристики будуть відповідати усвідомленим або підсвідомим очікуванням споживачів. Розробка нових екструдованих продуктів, опираючись на традиційні показники його функціональності, не може привести до одержання інноваційного продукту. Тільки на основі знань науки про харчування, фундаментальних характеристик сировини, знань про особливості фізико-хімічних процесів у технологічному циклі і нових соціально-психологічних, фізіологічних дослідженнях може бути досягнутий бажаний результат. Для досягнення поставленої мети треба вирішити завдання цілеспрямованого проектування характеристик продукту з урахуванням запитів споживачів.

Для оцінки якості нового продукту, введеного на споживчий ринок, існує два підходи: перший – шляхом виявлення переваг споживачів у конкретному секторі споживних товарів і другий – виявлення прийнятності (толерантності) споживача [10, 11]. Другий шлях може бути використаний при оцінці сприйняття нового, вже розробленого продукту, що надійшов у торговельну мережу, але в цьому випадку виникає ризик можливого неприйняття продукту споживачем.

Більш ефективним підходом при розробці нових продуктів є проектування їхніх споживних властивостей. Такий підхід гарантує розробку продукції з очікуваними характеристиками, яка справді буде затребуваною на ринку. Інформація, яка повинна лягати в основу проектування нових продуктів, має забезпечити краще розуміння психології, поведінкових мотивацій покупця. До таких мотивацій слід віднести [1]: звички, очікування, досвід, особливості поведінки, соціальний і професійний статус, вікові і статеві характеристики, а також особливості фізіологічного сприйняття продукту. Однак сформулювати навіть простий перелік можливих характеристик зернового продукту, який би задовольнив запити окремих груп споживачів, є надзвичайно складним завданням. Існує перелік [12, 13] дескрипторів, що описують якісні характеристики зернових продуктів. Однак аргументувати, сформулювати перелік дескрипторів, що описують гарантовану успішну модель продукту, є дуже важким завданням. Таким чином, при проектуванні нових продуктів необхідно вирішити два основні завдання; сформулювати сенсорну характеристику, у т.ч. сформулювати перелік дескрипторів, які зможуть описати ті або ті властивості продукту, а також за допомогою спеціальних соціально-маркетингових технологій виявити споживчі переваги, що описуються цими дескрипторами (створення сенсорного профілю продукту). За допомогою отриманого сенсорного профілю і буде спроектовано новий вид продукту шляхом спеціальних технологічних прийомів і рецептур, що забезпечують досягнення виявленого сенсорного профілю.

**Вибір «ключових дескрипторів» нового виду зернового продукту.** Якісні споживні характеристики харчового продукту залежать від цілого ряду діючих факторів виробничого, естетичного і психологічного характеру [12]. До виробничих факторів слід віднести технологію, устаткування, рівень кваліфікації технологічного персоналу, якість сировини. Фактори естетичного і психологічного характеру мають більш складну природу і можуть бути виявлені повною мірою тільки за допомогою спеціальних методів аналізу і тестування.

Таким чином, якість зернового продукту повинна бути оцінена за допомогою інтегрального показника, що включає в себе всі перераховані вище групи характеристик. При оцінці готових видів харчової продукції використовують, як правило, дескрипторно-профільний аналіз [8, 13].

При проектуванні продуктів харчування на сьогодні не розроблено чисельні методи, що дозволяють надійно оцінити їхні споживні характеристики. Описані в літературі спроби чисельної оцінки споживних характеристик не завжди дозволяють повною мірою розв'язати поставлене завдання. Як критерії якості в таких дослідженнях наводять комплекси чисельних критеріїв [14], ентропійні алгоритми [15], або інформаційно-матричну модель, засновану на використанні 15-балової шкали [16]. Дунченко Н.І. запропонував оцінювати якість йогуртів на підставі експертних методів оцінки [17].

Експертні методи належать до евристичних методів експертизи [12, 18]. Експертні методи застосовують у випадку значної невизначеності в методах оцінки і очікуваному кінцевому результаті експертизи. Експертні методи можна підрозділити на три групи [18]:

- методи групового опитування експертів;
- математико-статистичної оцінки на основі обробки експертних даних;
- методи експертної оцінки показників якості.

Для виявлення можливого переліку «ключових дескрипторів» нового зернового продукту із заданими споживними характеристиками був застосований один із методів евристичної експертизи – метод ПАТТЕРН [19]. Подібну експертизу проводять висококваліфіковані фахівці у вузькій галузі якісних характеристик продуктів для побудови «ієрархічного дерева» якості. Побудова «ієрархічного дерева» проводилася шляхом поділу якісних категорій вищого рівня на кінцеве число категорій нижчого рівня. Поділ ведеться до стану, коли якісна характеристика не піддається подальшому розподілу, і її можна буде кількісно оцінити будь-яким об'єктивним (або суб'єктивним) методом [20]. При оцінці дескрипторів зернового продукту (на прикладі екструдованого продукту) на кожному рівні методом рейтингової оцінки визначали домінантні (ДХ) і рецесивні (РХ) характеристики. Поділу споживних характеристик, згідно з методикою ПАТТЕРН, на нижчому рівні піддавали тільки домінантні характеристики верхнього рівня дискримінації. Рецесивні характеристики розглядали як незначущі.

**Визначення рівнів чисельних значень дескрипторів.** Експертами у даному дослідженні виступали фахівці в галузі товарознавства і експертизи харчових продуктів. Експертиза проводилася під методичним керівництвом модератора, який робив пояснення з метою уніфікації термінології і формування єдиного підходу у фахівців до понять і термінів. При потребі модератор організовував робочі дискусії з членами фокус-групи за окремими питаннями експертизи. Такий спосіб експертизи кращий при груповому опитуванні, тому що дозволяє уточнити перелік показників [11]. Параметри тактильних характеристик вибирали з урахуванням класифікатора параметрів текстури харчових продуктів, складеного А.С. Щесняк [5, 8].

У результаті ранжування сенсорних характеристик екструдованого продукту встановлено, що сенсорні характеристики мають різні коефіцієнти їхньої вагомості:

1) більш вагомими серед споживних властивостей є органолептичні показники, вони одержали найбільший ранг і коефіцієнт вагомості;

2) серед органолептичних характеристик тактильні характеристики мають перший ранг із коефіцієнтом вагомості 10, а смакові – 2-й ранг із коефіцієнтом вагомості 9. Тому для виявлення домінуючих сенсорних характеристик необхідно рухатися по «ієрархічному дереву цілей» за даними органолептичними характеристиками;

3) на рівні градації «смакові характеристики» найвищий рейтинг мають дескриптори «насиченість флейвора». При цьому дескриптори «повнота смаку» і «гармонійність смаку» також мають високий рівень коефіцієнта вагомості – 9. Враховуючи незначні змістовні відмінності цих показників і близькі значення коефіцієнтів вагомості, можна смакові характеристики розглядати як кінцеву характеристику даного ланцюга дерева цілей;

4) у галузі «ієрархічного дерева цілей» по лінії тактильних характеристик, відповідно до методу ПАТТЕРН, можливий розподіл на дескриптори нижчого рівня, при цьому найбільш значущі з них є «крихкість» і «вологість»;

5) більш вагомими показниками «крихкості» є дескриптори «хрусткість» а також «тендітність», вони одержали найбільший коефіцієнт вагомості – 10 та 9 відповідно і найвищий ранг – 1 та 2.

Для домінантних «Смакові характеристики» і дескрипторів «Тактильні характеристики» (ДХ-1) і «Крихкість» (ДХ-2) сформована номенклатура показників якості екструдованого продукту (дескрипторів). Номенклатура була сформована шляхом дискусійного обговорення завдання. Включені в номенклатуру дескриптори були піддані ранжуванню. Номенклатура дескрипторів наведена в табл. 1.

**Таблиця 1 – Номенклатура показників якості (дескрипторів) екструдованого продукту, сформована за підсумками евристичної експертизи**

Тактильні характеристики				
№	Тактильні характеристики		Крихкість	
	Номенклатура сенсорних показників якості	Ранг	Номенклатура сенсорних показників якості	Ранг
1	Щільність (РХ)	УІ	Розсипчастість (РХ)	ІУ
2	Крихкість (ДХ)	І	Пухкість (РХ)	ІІІ
3	Пружність (РХ)	УІІІ	Хрусткість (РХ)	І
4	Твердість (РХ)	У	Тендітність (ДХ)	ІІ
5	Ступінь пережовування (ДХ)	ІІІ	Ламкість (РХ)	ІІ
6	Зернистість (ДХ)	УІІ	Твердість (РХ)	У
7	Внутрішня структура (ДХ)	ІУ	Інше	
8	Вологість (ДХ)	ІІ		
9	Інше			
Смакові характеристика				
№	Номенклатура сенсорних показників якості			Ранг
1	Насиченість флейвора (ДХ)			І
2	Повнота смаку (РХ)			ІІ
3	Гармонійність смаку (РХ)			ІІ
4	Приємний післясмак (РХ)			ІІІ
5	М'ясний смак (РХ)			ІІІ
6	Зерновий смак (РХ)			У
7	Пряний смак (РХ)			ІУ
8	Солоний смак (РХ)			УІ
9	Інше			

У процесі експертизи подальшому поділу піддали тільки домінантні характеристики кожного рівня. У результаті експертизи була побудована корінна лінія домінуючих споживних властивостей зернового продукту. Отримана послідовність споживних характеристик різних рівнів являє собою «корінну лінію» ієрархічного дерева споживних характеристик екструдованого продукту, а кінцеві, неподільні його споживні характеристики, є «ключовими споживчими дескрипторами».

За результатами евристичної експертизи для виявлення значущих споживних властивостей екструдованого зернового продукту виявлено, що за домінантні характеристики експертами обрані «тендітність», «хрусткість» і «насиченість флейвора». Таким чином, при виборі вихідної сировини для виробництва екструдованого продукту необхідно керуватися тим, що збагачувальні інгредієнти повинні мати приємні смакові характеристики, але при цьому не повинні погіршувати структуру продукту.

Таким чином, застосування методології евристичної експертизи дозволило виявити найважливіші для споживача характеристики якості екструдованого продукту, установити взаємозв'язок між пріоритетами споживачів і технічними характеристиками продукту, що надалі враховано при розробці технічного завдання й рецептурного складу нового продукту з метою забезпечення його конкурентних переваг.

### Література

1. Єгоров Б.В. Наукові основи формування споживних властивостей нових зернових продуктів: монографія / Б.В. Єгоров, М.Р. Мардар. – Одеса: ТЕС, 2013. – 388 с.
2. Еделев, Д.А. Нутригеномика как важный фактор при проектировании рациона питания человека [Текст] / Д.А. Еделев, М.Ю. Сидоренко, М.А. Перминова // Пищевая пром-сть. – 2011. – № 4. – С. 14-17.
3. Cohen, Lou. Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You. [Text] / Lou Cohen – Addison Wesley Longman. – 368 p.
4. Еделев, Д.А. Теоретические предпосылки проектирования продовольственных товаров с учетом потребительских предпочтений [Текст] / Д.А. Еделев, М.Ю.Сидоренко, М.Л. Луценко // Товаровед продовольств. товаров. – 2011. – № 4. – С. 31-34.
5. Сидоренко, А.Ю. Разработка способов совершенствования технологии пива повышенной плотности на основе изучения и применения новых методов контроля качества сырья и готовой продукции [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.18. 07 / Сидоренко Алексей Юрьевич; Моск. гос. ун-т пищевых пр-в (МГУПП). – М., 2008. – 242 с.
6. Краткий обзор современных международных методов органолептического анализа [Текст] / А.В. Покровский, Е.А. Смирнов, С.В. Колобродов, И.М. Скурихин. – М.: Издат. комплекс МГУПП, – 2002. – 27 с.
7. Чугунова, О.В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами [Текст]: [монография] / О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина; – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, – 2010. – 148 с.
8. Вытовтов, А.А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания [Текст] / А.А. Вытовтов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232с.
9. Заворохина, Н.В. Дегустационные методы анализа как инструмент маркетинга при разработке новых пищевых продуктов [Текст] / Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова // Пищевая пром-сть. – 2008. – № 7. – С. 46-50
10. Кантере, В.М. Сенсорный анализ продуктов питания [Текст]: монография / В.М. Кантере, В.А. Матисон, М.А. Фоменко. – М.: Типография РАСХН, – 2003. – 400 с.
11. Кантере, В.М. Потребительская оценка продуктов - важнейшая составляющая маркетинговых исследований [Текст] / В.М. Кантере, В.А. Матисон, М.А. Фоменко // Мясная индустрия. – 2002. – № 8. – С. 11-13
12. Шеховцова, Т.Г. Разработка технологии желеино-мармеладной продукции с заданными потребительскими свойствами [Текст] / Т.Г. Шеховцова, Ю.И. Сидоренко, Н.Н. Шебершнева // Товароведение, экспертиза и технология продовольственных товаров: сб. докл. I межвед. науч.-практ. конф., Москва, 24-25 апр. 2008 г. / МГУПП. – 2008. – С. 280-281.
13. Slone, X. Sensory Elution Practices [Text] / X. Slone, J.I. Sidel. – 2 nd ed. – NY: Acad. Pres., 2003. – 145 p.
14. Воробьев, В.В. Практические аспекты математического моделирования системы управления качеством продукции [Текст] / В.В. Воробьев // Технология и продукты здорового питания 2007: сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 18-19 сент. 2007 г. / МГУПП. – М., 2007. – С. 102-107.
15. Информационные технологии проектирования пищевых продуктов [Текст] / Ю.А. Ивашкин, С.Б. Юдина, М.А. Никитина, Н.Г. Азарова // Мясная индустрия. – 2000. – № 5. – С. 40-41.
16. Федоренко, Г.Н. Методика оценки качества и эффективности на всех этапах жизненного цикла [Текст] / Г.Н. Федоренко, А.Ю. Максимов, А.С. Башилова // Пища. Экология. Человек: материалы четвертой Междунар. науч.-техн. конф., – М., 2001. – С. 258-259.
17. Дунченко, Н.И. Разработка комплексной системы управления качеством процесса производства йогурта [Текст] / Н.И. Дунченко, Э.Э. Афанасов, Н.С. Коконев, С.В. Купцов // Пища. Экология. Человек: материалы четвертой Междунар. науч.-техн. конф., – М., 2001. – С. 27.
18. Денисова, А.Л. Теория и практика экспертной оценки товаров и услуг [Текст] / А.Л. Денисова, Е.В. Зайцев – Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. техн. ун-та, 2002. – 72 с.
19. Квалиметрическая экспертиза: Руководство по организации экспертизы и проведению квалиметрических расчетов [Текст] // под ред. В.М. Марусина, Г.Г. Азгальдова. – СПб.: Рус. регистр, 2002. – 517 с.
20. Гернет, М.В. Проектирование сенсорного профиля пива с улучшенными потребительскими свойствами [Текст] / М.В. Гернет, В.А. Матисон, А.Ю. Сидоренко // Товароведение, экспертиза и технология продовольственных товаров: сб. докл. I межвед. науч.-практ. конф., Москва, 24-25 апр. 2008 г. / МГУПП. – М., 2008. – С. 150.