

5. Delgado-Vargas, F. Natural pigments : Carotenoids, anthocyanins, and betalains : Characteristics, biosynthesis, processing, and stability [Text] / F. Delgado-Vargas // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2000. – Vol. 40. – P. 173–179.

6. Вебицкий, В. В. Использование СФ-метода для оценки качества соков [Текст] / В. В. Вебицкий // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 1. – С. 36–38.

7. Бывальцев, А. И. Определение цветности продуктов переработки сахарной свеклы с использованием спектрофотометра [Текст] / А. И. Бывальцев, С. А. Титов, А. Л. Семенов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – №12. – С. 50–51.

8. Valadez-Blanco, R. In-line colour monitoring during food extrusion : Sensitivity and correlation with product colour [Text] / R. Valadez-Blanco // Food Res. Intl. – 2007. – Vol. 40, № 9. – P. 1129–1139.

Отримано 01.10.2010. Харків.

© А.А. Дубініна, Т.В. Щербакова, Г.А. Селютіна, 2010.

УДК 664:517.981

Т.Л. Колесник, канд. техн. наук, доц.

О.В. М'ячиков, ст. викл.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Досліджено якість свіжих яблук методом функціонального аналізу властивостей. Доведено ефективність використання даного методу в товарознавстві для проведення експертизи і визначення якості продуктів.

Исследовано качество свежих яблок методом функционального анализа свойств. Доказана эффективность использования данного метода в товароведении для проведения экспертизы и определения качества продуктов.

Quality of fresh apples was investigated by the method of functional analysis of properties. Efficiency of the use of this method in the merchandizing for the expert and determination of quality of products is proved.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Проблеми виведення економіки з тривалої кризи змушують керівників підприємств, підприємців і товарознавців усіх рівнів використовувати найбільш ефективні механізми й інструменти беззбиткової та конкурентоспроможної діяльності.

Ці завдання постійно виникають і перед окремим товаровиробником, і перед агентом сфери обігу, і перед кваліфікованим споживачем, які змушені співіснувати й продуктивно співпрацювати в умовах жорсткої конкуренції, особливо з боку зарубіжних виробників і продавців. Одним з інструментів розв'язання

такого роду завдань справедливо називають систему тотального контролю якості.

Одним з основних об'єктів товарознавства є товар. Будь-яке дослідження на підприємстві не може бути цілеспрямованим без уточнення того, який товар продавати і з якими витратами. Для цього доцільно використовувати такий ефективний інструмент товарознавства, як функціонально-вартісний аналіз (ФВА), що дозволяє охопити всі чинники руху продукції з моменту її виробництва до моменту споживання й утилізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Функціонально-вартісний аналіз – це метод системного дослідження функцій об'єкта (виробу, процесу, структури), спрямований на мінімізацію витрат у сферах проектування, виробництва й експлуатації об'єкта за умови збереження (підвищення) його якості та корисності. У разі правильного застосування ФВА зниження витрат виробництва забезпечується в середньому на 20...25%.

Метод ФВА був розроблений у США в 1947 р. у компанії «Дженерал електрик і К^о» групою інженерів на чолі з Л. Майсом і в даний час застосовується в багатьох промислово розвинених країнах [1].

У зарубіжній практиці ФВА використовується під назвами «аналіз вартості» або «інженерно-вартісний аналіз». Перший термін застосовується, коли йдеться про аналіз існуючих виробів, другий – під час проектування нових.

Цей підхід пропонується застосувати в товарознавстві для визначення якості продуктів або виробів як метод функціонального аналізу властивостей (ФВА). У ФВА під функцією розуміють зовнішній прояв властивостей будь-якого об'єкта в даній системі відносин.

Функції, притаманні об'єкту, можуть бути розподілені на основні, допоміжні й непотрібні. Основні функції визначають призначення виробу. Допоміжними є функції, які сприяють виконанню основних функцій або доповнюють їх. Непотрібні функції не сприяють виконанню основного призначення конструкції, а навпаки, погіршують технічні параметри або економічні показники об'єкту-товару.

Мета ФВА полягає в розвитку корисних функцій об'єкта при оптимальному співвідношенні між їх значущістю для споживача і витратами на їх здійснення [2; 3].

Після чіткого визначення функцій об'єкта, що аналізується, експерти формують наступні питання: «Чи необхідні ці функції? Якщо так, то чи необхідні передбачені кількісні характеристики? Яким найбільш економічним шляхом можна досягти виконання функцій?». Такі формулювання змінюють стереотип мислення, що склався, і дозволяють добитися такого економічного ефекту, якого не вдається досягти за допомогою інших методів.

Мета та завдання статті. Метою статті є дослідження якості свіжих яблук методом функціонального аналізу властивостей.

Виклад основного матеріалу дослідження. На першому, підготовчому етапі були обрані як об'єкт аналізу свіжі яблука. На другому, інформаційному етапі зібрано дані про об'єкт, що досліджується. На третьому, аналітичному етапі вивчено функції яблук за принципом Ейзенхауера – принципом АВС, згідно з яким функції підрозділяються на головні, основні та корисні (А); другорядні, допоміжні та менш корисні (В); недолугі, третьюрядні і недопустимі (С) (табл. 1).

У підсумкові графи заносяться дані про значущість органолептичних показників для функції, що виконується. Для цього застосовується бальна оцінка: основні та корисні функції (А) – 5 балів; другорядні, допоміжні і менш корисні (В) – 3 бали; недолугі, третьюрядні і недопустимі (С) – 1 бал [2].

Далі будується таблиця значущості компонентів за найважливішими її показниками якості, розміщених відповідно до принципу Ейзенхауера, де оцінюється значущість функцій кожного компонента у взаємозв'язку з оптимізацією якості. Це дозволяє виявити можливі напрями підвищення якості шляхом визначення найважливіших показників функцій продуктів, заміни одного компонента іншим, раціональнішою заміною основних компонентів на альтернативні або економічні в обробці тощо.

Таблиця 1 – Розподілення функцій свіжих яблук за принципом АВС

Характеристика органолептичних показників	Функції								
	Задоволення потреб	Додавання до страв	Збагачення вітамінами	Збагачення мінеральними речовинами	Лікувальні властивості	Подарунок	Виставковий експонат	Релігійна функція	Міфологічна функція
Зовнішній вигляд	В	В	В	В	В	А	А	А	В
Форма	В	В	В	В	С	А	А	В	А
Забарвлення	С	С	А	В	В	В	А	С	А
Гатунок	В	В	А	А	А	С	А	С	С
Розмір	А	В	В	С	В	А	В	В	В
Вага	А	А	А	А	А	В	В	В	В
Зрілість	А	А	А	А	А	С	В	С	С
Механічні пошкодження	А	В	В	В	А	А	А	А	В
Разом, %	75	65	80	75	75	70	85	55	60

Групування за найбільш переважними компонентами і функціями продукту дозволить виявити першочерговість напрямів поліпшення якості продуктів. Такі напрями доцільно деталізувати, ранжируючи за ступенем значущості, визначати експертним шляхом, співставляти з тестованими показниками якості, обирати шляхи оптимізації якості продукції. Для цього можна скласти наступну таблицю (табл. 2).

Якщо співставити питому вагу показників якості на функцію в узагальнюючих показниках якості й значущості, відповідній їй функції, можна обчислити коефіцієнт значущості за функціями (стовпчик 4).

Таблиця 2 – Співставлення коефіцієнтів вагомості функцій та суми показників якості

Ранг функції продукту		Значущість, %	Питома вагомість показника якості окремої функції з загальних (органолептичних) показників якості, %	Коефіцієнт вагомості функції одного показника
1. Задоволення потреб (у свіжому вигляді) 1.1. органолептичні показники – 75%; 1.2. фізико-хімічні показники – 15%; 1.3. мікробіологічні показники – 10%	1.1. у їжі	50	66,7	1,33
	1.2. естетичні властивості	15	20	1,33
	1.3. косметичні	8	10,6	1,3
	1.4. ігрові	2	2,7	1,35
Разом		75	100	
2. Додавання до страв 2.1. органолептичні показники – 65%; 2.2. фізико-хімічні показники – 20%; 2.3. мікробіологічні показники – 15%	2.1. напої (компоти), киселі	25	38,5	1,54
	2.2. салати	17	26	1,53
	2.3. пюре	20	30,8	1,54
	2.4. кондитерські вироби	3	4,7	1,57
Разом		65	100	

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5
3. Збагачення вітамінами	3.1. людини	55	68,8	1,25
	3.2. страви	15	18,7	1,25
3.1. органолептичні показники – 80%;	3.3. лікувальні, харчові добавки	7	8,8	1,27
	3.2. фізико-хімічні показники – 12%;			
3.3. мікробіологічні показники – 8%	3.4. косметичні засоби	3	3,7	1,23
	Разом	80	100	
4. Збагачення мінеральними речовинами	4.1. людини	50	66,7	1,33
	4.2. страви	15	20	1,33
4.1. органолептичні показники – 75%;	4.3. лікувальні, харчові добавки	7	9,3	1,32
	4.2. фізико-хімічні показники – 18%;			
4.3. мікробіологічні показники – 7%	4.4. косметичні засоби	3	4	1,33
	Разом	75	100	
5. Лікувальні засоби	5.1. насичення залізом	18	24	1,33
5.1. органолептичні показники – 75%;	5.2. підвищення гемоглобіну	18	24	1,33
	5.2. фізико-хімічні показники – 10%;	24	32	1,33
5.3. мікробіологічні показники – 15%	5.3. підвищення імунітету			
	5.4. омолодження організму	15	20	1,33
Разом		75	100	
6. Подарунок	6.1. як символ кохання	15	21,4	1,43
6.1. органолептичні показники – 70%;	6.2. приз	15	21,4	1,43
	6.3. еталон краси	15	21,4	1,43
6.2. фізико-	6.4. як знак уваги	25	35,8	1,43

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5
хімічні показники – 15%; 6.3. мікробіологічні показники – 15%				
Разом		70	100	
7. Виставковий експонат 7.1. органолептичні показники – 85%; 7.2. фізико-хімічні показники – 8%; 7.3. мікробіологічні показники – 7%	7.1. досконалість зовнішнього вигляду	30	35,3	1,18
	7.2. найбільший розмір	20	23,5	1,18
	7.3. еталон забарвлення	20	23,5	1,18
	7.4. характеристика властивостей сорту	15	17,7	1,18
Разом		85	100	
8. Релігійозна функція 8.1. органолептичні показники – 55%; 8.2. фізико-хімічні показники – 20%; 8.3. мікробіологічні показники – 25%	8.1. як доказ того, що за 1 день до 19 серпня (Спас яблучний) змінюється полярність яблука з «+» на «-»	25	45,4	1,82
	8.2. вагітним до Спаса яблука їсти не можна	10	18,2	1,82
	8.3. елемент причащення	15	27,3	1,82
	8.4. приклад гріхопадіння Адама	5	9,1	1,82
Разом		55	100	
9. Міфологічна функція 9.1. органолептичні показники – 60%; 9.2. фізико-хімічні показники – 20%;	9.1. «яблуко роздору»	15	25	1,67
	9.2. біблейське яблуко	15	25	1,67
	9.3. молодильні яблучка	15	25	1,67
	9.4. казковий персонаж	15	25	1,67

1	2	3	4	5
9.3. мікробіологічні показники – 20%				
Разом		60	100	

Оптимальним вважається $Kз.ф \geq 1$; $Kз.ф < 1$ краще, ніж $Kз.ф > 1$. У разі істотного перевищення цим коефіцієнтом одиниці, необхідно шукати шляхи оптимізації функції, що досліджується. У нашому прикладі такою є функція з 30%-вим другим рівнем значущості.

Результатом проведеного ФАВ є варіанти рішень, в яких необхідно співставити коефіцієнт значущості на продукт, що є сумою поелементних показників якості, з будь-якою базою. Цією базою є вимоги нормативної документації.

Якісну ефективність ФАВ, що показує частку коефіцієнта значущості, яка приводить до мінімально можливої величини, визначають за допомогою такої формули [3]:

$$K_{фав} = \frac{Pr - Pm}{Pm},$$

де, $K_{фав}$ – якісна ефективність ФАВ (коефіцієнт зниження поточних показників якості); Pr – сума показників якості, що реально склалася; Pm – мінімально можливі показники якості, що допускаються для продукту.

На четвертому, дослідницькому етапі оцінюються запропоновані варіанти розробленого продукту.

На п'ятому, рекомендаційному етапі відбираються найбільш прийнятні для даного продукту показники, згідно з їх функціями. З цієї метою ми побудували табл. 3.

З урахуванням значущості функцій продукту, його показників якості визначається його цінність і значущість. Все це служить для ухвалення рішення про вибір основних вимог до продукту або напрямів його удосконалення й поліпшення якості.

Висновки. Метод ФАВ – важливий інструмент управління якістю продукції шляхом зниження витрат на одиницю корисного ефекту, який досягається скороченням витрат за одночасного підвищення споживчих властивостей виробів; підвищенням якості продукції за умови збереження рівня витрат; зменшенням витрат із збереженням якості; скороченням витрат за обґрунтованого зниження технічних параметрів до їх функціонального рівня.

Таблиця 3 – Питома вагомість показника якості окремої функції з загальних (органолептичних) показників якості яблук

Значущість		Питома значущість показника якості окремої функції з загальних (органолептичних) показників якості			Варіант рішення під час вибору
		низька	середня	висока	
Значущість	висока	3.2. збагачення вітамінами страви	7.1. досконалість зовнішнього вигляду	1.1. задоволення потреб у їжі	Бажаний
		4.2. збагачення мінеральними речовинами страви	6.4. подарунок як знак уваги	3.1. збагачення вітамінами людини	
		5.4. омолодження організму	7.2. найбільший розмір	4.1. Збагачення мінеральними речовинами людини	
		7.4. характеристика властивостей сорту	7.3. еталон забарвлення	8.1. як доказ того, що за день до 19 серпня (Спас Яблучний) змінюється полярність яблука з «+» на «-»	
	середня	1.3. задоволення косметичних потреб	6.1. подарунок як символ кохання	2.1. додавання до напоїв (компоти), киселі	Проблематичний
		3.3. збагачення вітамінами ліків, харчових добавок	6.2. подарунок як приз	5.3. підвищення імунітету	
		4.3. збагачення мінеральними речовинами ліків, харчових добавок	6.3. подарунок як еталон краси	2.3. додавання до пюре	
		8.4. приклад гріхопадіння Адама	1.2. задоволення естетичних потреб	5.1. насичення організму залізом	
	низька	1.4. задоволення потреб в іграх	9.1. «яблуко розбрату»	2.2. додавання до салатів	Небажаний
		2.4. додавання до кондитерських страв	9.2. біблейське яблуко	5.2. підвищення гемоглобіну	
		3.4. збагачення вітамінами косметичних засобів	9.3. молодильні яблучка	8.3. елемент причастя	
		4.4. збагачення мінеральними речовинами косметичних засобів	9.4. казковий персонаж	8.2. вагітним до Спасу яблука їсти не можна	

Список літератури

1. 7 методів забезпечення якості продукції та зниження витрат на виробництво [Текст] // Стандарти та якість. – 2009. – № 11. – С. 92.
2. Методи забезпечення якості продукції [Текст]. – М. : Вид-во стандартів, 1990. – 23 с.
3. «Семь інструментів якості» в Японській економіці. [Текст]. – М. : Вид-во стандартів, 1990. – 88 с.

Отримано 01.10.2010. Харків.
© Т.Л. Колесник, О.В. М'ячиков, 2010.