

ПІХ

Марія Зіновіївна

КАЙДРОВИЧ

Христина Іванівна

ПИНДА

Юрій Володимирович

к.е.н., голова циклової комісії
“Обліку та оподаткування”,
Львівський державний коледж
харчової і
переробної промисловості
Національного університету
харчових технологій

к.е.н., доцент кафедри, Львівський
університет бізнесу та права

д.е.н., доцент, професор кафедри,
Львівський університет бізнесу та
права

УДК 330.34:330.42:338.439.5-047.44

ОЦІНКА РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВНУТРІШНЬОГО СПОЖИВЧОГО РИНКУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

ASSESSMENT OF DEVELOPMENT OF FOOD TECHNOLOGIES OF THE INTERNAL CONSUMER MARKET ON THE BASIS OF USE METHODS OF FUZZY SETS

PIKH Mariia Zinoviivna – PhD in Economics, Chief of the Accounting and Tax Cycle Commission, Lviv State College of Food and processing industry of National University of Food Technology

KAIDROVYCH Khrystyna Ivanivna – PhD in Economics, Associate Professor of department, Lviv University of Business and Law

PYNDA Yurii Volodymyrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of department, Lviv University of Business and Law

У статті досліджено тенденції розвитку споживчого ринку; розглянуто проблеми якісних та кількісних характеристик харчових продуктів вітчизняних та закордонних виробників; охарактеризовано вплив вітамінів і мікроелементів на організм людини; проаналізовано чинники, що впливають на прийняття рішення щодо придбання соку; запропоновано використання нечітких множин до визначення якості виробництва соків у контексті розвитку харчових технологій.

* * *

В статье исследованы тенденции развития потребительского рынка; рассмотрены проблемы качественных и количественных характеристик пищевых продуктов отечественных и зарубежных производителей; охарактеризованы влияние витаминов и микроэлементов на организм человека; проанализированы факторы, влияющие на принятие решения о покупке сока предложено использование нечетких множеств к определению качества производства соков в контексте развития пищевых технологий.

* * *

Introduction. Consumer market development trends are investigated in the article; the problems of qualitative and quantitative characteristics of food products of domestic and foreign producers are considered; the influence of vitamins and trace elements on the human body is characterized; factors that influence the decision to purchase juice are analyzed. The study of patterns and trends in the development of the consumer market in the food technology environment is an extremely important task. This is due to the fact that the key interests of the population and producers of final products are intertwined in this market.

The purpose of the paper is urgency of the problem is increasing in the context of restrictions on the use of primary energy sources, increased competition in the market of products, deterioration of raw material flows.

Results. Despite the fact that in recent years the Ukrainian consumer prefers domestic product and manufacturer, it seems that the state and domestic business do not care about the quality of their product, ignoring it as a criterion. In contrast to European countries, the main criterion for business and consumer is not the quality of goods in general and food in particular, but price. Using the theory of fuzzy sets, the issues of harmonization of contradictory criteria, creation of logical regulators of systems are solved. Fuzzy sets make it possible to apply linguistic descriptions of complex processes, establish fuzzy relationships between concepts, predict system behavior, formulate multiple alternative actions, perform formal descriptions of fuzzy rules.

Conclusion. A well-designed and organized system can and should ensure high quality and safety of food products in the food technology environment, conditions for increasing mutual trust and creating a civilized market in Ukraine.

Ключові слова: харчові технології, якість, продукти харчування, споживчий ринок

Ключевые слова: пищевые технологии, качество, продукты питания, потребительский рынок

Keywords: food technology, quality, food, consumer market

ВСТУП

Дослідження закономірностей та тенденцій розвитку споживчого ринку у середовищі харчових тех-

нологій є надзвичайно актуальним завданням. Це зумовлено тим, що на цьому ринку переплітаються ключові інтереси населення і виробників кінцевої

продукції. Споживчий ринок в середовищі харчових технологій виконує багатогранні функції життєзабезпечення населення.

Створення нових методів для інтенсифікації споживчого ринку в середовищі харчових технологій – це шлях до підвищення якісних показників продукції та зниження питомих економічних витрат.

Актуальність проблеми зростає в умовах обмежень у використанні первинних енергоносіїв, підвищення конкуренції на ринку продукції, погіршення показників сировинних потоків.

МЕТА роботи полягає в оцінюванні розвитку харчових технологій внутрішнього споживчого ринку на основі використання методу нечітких множин.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження використано методи аналізу і синтезу, метод нечітких множин. Дослідження базується на офіційних даних Державної служби статистики України та Інтернет-ресурсах.

РЕЗУЛЬТАТИ

Комплексні економічні перетворення, що відбуваються в Україні вимагають від спеціалістів різних сфер діяльності отримання позитивних результатів у вивченні тих чи інших об'єктів, процесів, явищ за відсутності окресленої однозначності. А саме: прийняття рішення проводиться в умовах невизначеності, це зі свого боку ускладнює процес прийняття оптимального рішення. Причинами виникнення такого роду завдань є об'єктивні і суб'єктивні чинники.

Проблеми споживання продуктів вітчизняних та закордонних виробників, визначення їх якісних та кількісних характеристик, стосуються великого спектру товарів та послуг в середовищі харчових технологій. Неможна залишити поза увагою і проблеми виробництва та споживання соків і їх вплив на організм людини.

Важливо зауважити, що збільшення випадків смертності зумовлено не від основних інфекційних хвороб, і, насамперед, хвороб системи кровообігу, які мають 7 чинників ризику, чотири з яких безпосередньо пов'язані із харчуванням населення (гіперхолестеринемія, надлишкова маса тіла, зловживання алкоголем, недостатнє споживання фруктів і овочів) [1].

За статистичними даними середня тривалість життя людини в Україні у 2016 р. становила 69 років (для чоловіків — 67 років, для жінок — 71,1 роки) [2], що майже на 10 років нижча, ніж в економічно розвинених країнах Європи. Серед причин смерті провідне місце в Україні посідають хвороби системи кровообігу, розвиток яких значною мірою пов'язаний з порушенням харчування.

Проблеми якості продуктів та безпеки харчування і їх вирішення повинні домінувати в політиці держави на всіх рівнях управління.

Вітаміни і мікроелементи – необхідна частина раціону будь-якої людини, бо від цього залежить стан тіла та організму людини, тонус і гарний настрій. Хоча до відкриття вітамінів вважалось, що для нормальної життєдіяльності людині потрібні тільки білки, жири, вуглеводи, вода і мінеральні солі, спостереження показували, що одноманітне харчування без

свіжих овочів і фруктів призводить до виникнення різних захворювань [3].

Життєво важливі вітаміни – це, насамперед, А (ретинол, каротин), С і Е, що є антиоксидантами, а також вітаміни групи В. Основних мінеральних речовин, необхідних для здорового організму, шість: це кальцій, йод, залізо, магній, фосфор і цинк [4].

Як отримати в необхідному об'ємі життєво важливі вітаміни і мікроелементи, не травмуючи при цьому травний тракт? Ці та інші проблеми ставить перед собою кожна людина і однозначної відповіді на це ніхто не дає. Саме у цьому базуються чинники формування функції приналежності нечітких множин.

Акцентуючи на таких показниках увагу, можна стверджувати про вид функції приналежності нечітких множин, що описують чинники впливу вітамінів на людський організм і приймати на базі знань, отриманих із спостережень, аналізів та суб'єктивних думок експертів фіксувати якісну картину тенденцій формування кількісних характеристик функції впливу (приналежності).

Попри те, що в останні роки український споживач надає перевагу вітчизняному продукту і виробнику, складається враження, що держава і вітчизняний бізнес абсолютно не дбають про якість свого товару, ігноруючи її як критерій. Держава зі свого боку дуже повільно вживає заходи, які б припинили загрозливі тенденції, навіть не зважаючи на вступ країни до СОТ і постійне декларування руху до Європейського Союзу.

На відміну від європейських країн головним критерієм для бізнесу і споживача виступає зовсім не якість товару загалом і продуктів харчування, зокрема, а ціна. Норми безпеки, які повинні міститися у державних стандартах залишаються незмінними вже тривалий час, зусилля вітчизняних стандартизаторів і споживачів ігноруються державними інститутами. Державний контроль не в змозі припинити як випуск вітчизняної низькоякісної продукції, так і ввіз на територію України товарів сумнівної якості, що, найперше, стосується продуктів харчування та напівфабрикатів. Усе це відбувається на фоні існування досить розвинутої системи стандартизації, метрології і сертифікації та наявності відповідних кадрів.

На сьогоднішній день існує декілька причин випуску низькопробної продукції:

- відсутність сировинної бази, яка б могла повністю забезпечити потужності промислових підприємств;
 - відсутність адекватної для виробника і споживача нормативно-правової бази регулювання питань контролю та якості товарів і послуг, а також захисту прав споживача;
 - використання дешевої сировини;
 - економія на сучасних технологічних обладнаннях, з метою зниження собівартості продукції;
 - відсутність багаторівневої системи захисту населення від недоброякісного товару;
 - невідповідність системи стандартизації міжнародним нормам;
 - відсутність механізму сертифікації виробника.
- Механізм обов'язкової сертифікації необхідно замінювати у відповідності до директив ЄС. Перехід від обов'язкової сертифікації до європейської (міжнарод-

ної) моделі оцінки відповідності має супроводжуватися скоординованою роботою щодо створення на законодавчому, нормативному та інфраструктурному рівні ефективної системи контролю за якістю та безпекою продукції, в тому числі і харчової;

– наявність на внутрішньому споживчому ринку продуктів з ГМО. Небезпека ГМО полягає в тому, що наслідки їх впливу на навколишнє природне середовище, на людину, її життя і здоров'я досі не досліджені;

– невиведені на підприємствах України системи забезпечення безпеки харчової продукції відповідно до вимог стандартів ISO 22000, що унеможливає забезпечити конкурентоспроможність вітчизняних виробників щодо експорту харчової продукції;

– нерозроблені складові системи продовольчої безпеки країни.

З огляду на вище перераховані проблеми, питання виробництва та споживання соків є актуальними для вітчизняного споживача. На початку становлення ринкових відносин в Україні виробники соків змагалися, в основному, демпінговими методами (випускаючи дешеві соки або знижуючи ціну). Із зростанням купівельної спроможності населення почали використовувати інші маркетингові інструменти, в т.ч. створення торгових марок, брендів, використання зовнішньої реклами, марчендайзингу тощо. Проте справжні бренди, які зараз існують на ринку, формувалися досить тривалий час. На сьогоднішній день на ринку виробництва соків є лідери, торгові марки яких претендують стати брендами.

Проблема створення та просування торгових марок актуальна для фірм, що працюють на ринку соків України. Цей ринок є перспективним і динамічним. В останні роки світовий ринок яблук перебуває у стагнації у зв'язку з тим, що яблуко стало широкодоступним завдяки розвиненій логістиці, умовам зберігання та швидкості поставок. Однією з найбільших областей у виробництві яблук є Вінницька. На Вінницьку область припадає близько 31 % всього врожаю яблук з досліджуваних областей та має найбільший

показник збору врожаю в Україні, завдяки великим площам виробництва від 100 до 400 га на всю область [5].

Виробництво яблучного соку в Україні за період дослідження є відносно стабільним, воно впало на 2 %. Загалом світовий ринок яблучних соків має тенденцію до падіння. Однією з причин також є збіг світового тренду здорового способу життя з виходом на ринок яблучного соку таких компаній, як Coca-Cola і PepsiCo.

Основні мотиватори споживання соків населенням [6]:

- джерело вітамінів – 48,3 %;
- натуральний продукт – 26,1 %;
- смачний напій – 8,6 %;
- вітчизняний продукт – 3,4 %;
- напій, що втамовує спрагу – 3,0 %.

Теорія нечітких множин була запропонована ще наприкінці 60-х рр. XX ст. у працях відомого американського математика Л.А. Заде і дала можливість застосовувати математичні методи до постановки та рішення задач в умовах невизначеності. Цей математичний апарат переводить неоднозначні життєві твердження у мову чітких математичних формул.

Задача нормалізації показників – це перехід до такого масштабу вимірювань, коли "найкращому" значенню показника відповідає значення 1, а "найгіршому" – значення 0. З точки зору математики це є задача нормування змінних, а з точки зору статистики – перехід від абсолютних до нормалізованих значень індикаторів, що змінюються від 0 до 1 і вже своєю величиною характеризують ступінь наближення до оптимального значення, що можна також інтерпретувати у відсотках: 0 відповідає 0 %, 1 – 100%.

У сфері безпеки продуктів харчування існує ряд невизначеностей, результати яких можна лише передбачити. Так, у середовищі харчових технологій виробництва та споживання соків, використовуються різні ознаки якості продукту (табл. 1). Водночас вони поділяються за вагомістю на групу для споживачів та окремо для виробників. В описі об'єктів і явищ за допомогою нечітких множин можна охопити досить великий спектр ознак.

Таблиця 1

Показники якості продукту

Для виробника	Для споживача
Якість сировини	Ціна
Консистенція	Етикетка
Важкі метали	Зовнішній вигляд
Колір	Виробник
Смак та запах	Тара
Харчові фарбники та добавки	Поживна цінність
Консерванти	Приваблива упаковка
Штучні фарбники	Вміст натуральних продуктів
Вміст:	Відомий бренд
сухих речовин	
нітратів	
етанолу	
молочної кислоти	
летких металів	

Нехай споживач визначає якість соку, за допомогою поняття "смачний сік", "нормальний сік" і "не смачний (дуже солодкий) сік", водночас найгірший

сік дорівнює 10 %, а найкращий сік – 100%.

Формалізація такого опису може бути проведена за допомогою наступної лінгвістичної змінної

<с, Т, Х, G, M>,

де с – смакова якість виробу;

Т – {"смачний сік", "нормальний сік", "не смачний (дуже солодкий) сік"};

Х – [10, 100];

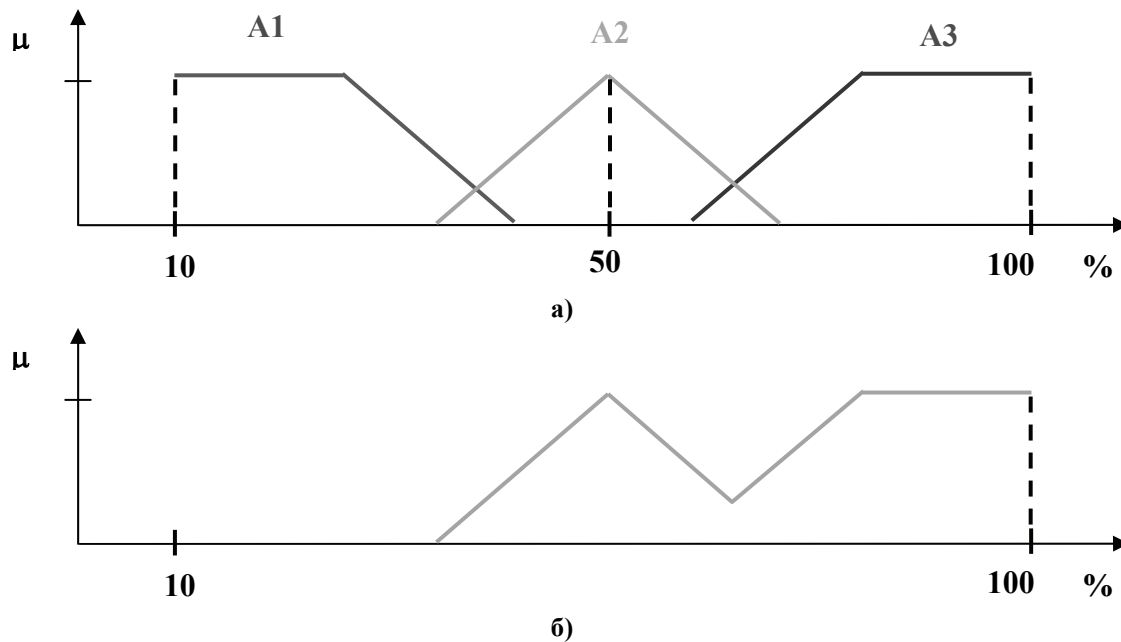
G – процедура утворення нових термів за допомогою зв'язувань "і", "або" і модифікаторів типу "дуже", "не", "злегка" тощо. Наприклад, "смачний або нормальний сік", "дуже смачний" тощо;

М – процедура завдання на $X = [10, 100]$ нечітких підмножин A_1 ="смачний сік", A_2 ="нормальний сік", A_3 ="не смачний (дуже солодкий) сік", а також нечітких множин для термів з $G(T)$ відповідно до правил трансляції нечітких зв'язувань і модифікаторів

"і", "або", "не", "дуже", "зовсім" та ін. операції над нечіткими множинами виду: $A \text{ з } C, AI \text{ } C, CON \text{ } A = A_2, DIL \text{ } A = A_0,5$ тощо.

Разом із розглянутими вище базовими значеннями лінгвістичної змінної "товщина" ($T=\{"не\ смачний\ (дуже\ солодкий)\ сік", "нормальний\ сік", "смачний\ сік"\}$) існують можливі значення, що залежать від області визначення Х. У даному випадку значення лінгвістичної змінної "якість виробу" можуть бути визначені як "близько 30 %", "близько 60 %", "близько 80 %", тобто у вигляді нечітких чисел [7].

Функції приналежності нечітких множин зображено на рис. 1.



а) "не смачний (дуже солодкий) сік" = A_1 , "нормальний сік" = A_2 , "смачний сік" = A_3 ;
б) нечітка множина "нормальний сік", "смачний сік" = $A_2 \text{ и } A_3$

Рис. 1. Функції приналежності нечітких множин

Перевагами застосування нечітких множин в області внутрішнього споживчого ринку та безпеки харчування є:

- можливість оперувати вхідними даними, заданими нечітко: наприклад, що безупинно змінюються у часі значення (динамічні задачі), значення, що неможливо задати однозначно (результати статистичних опитувань, рекламні компанії тощо);

- можливість нечіткої формалізації критеріїв оцінки і порівняння: оперування критеріями "більшість", "можливе", "переважно" тощо;

- можливість проведення якісних оцінок як вхідних даних, так і виведених результатів;

- можливість проведення швидкого моделювання складних динамічних систем і їхній порівняльний аналіз із заданим ступенем точності.

Цільова постановка завдань процесу управління якістю продуктів доволі часто пов'язується з вихідною змінною нечіткої системи. Тому сьогодні процес аналітичного забезпечення та обґрунтування рішень стосовно якості в середовищі харчових технологій стикається з необхідністю застосування на вітчизняних підприємствах моделей діагностики, які ґрунтуються на теорії нечітких множин.

ВИСНОВКИ

З використанням теорії нечітких множин вирішуються питання узгодження суперечливих критеріїв, створення логічних регуляторів систем. Нечіткі множини дають змогу застосовувати лінгвістичний опис складних процесів, встановлювати нечіткі відношення між поняттями, прогнозувати поведінку системи, формувати множину альтернативних дій, виконувати формальний опис нечітких правил.

Добре розроблена та організована система може і повинна забезпечувати високу якість і безпечність харчових продуктів в середовищі харчових технологій, умови для підвищення взаємної довіри і створення цивілізованого ринку в Україні.

Список використаних джерел

1. Піщиков В.А., Яценко Ю.Б., Кондратюк Н.Ю., Шестак Н.В. Основні підходи до профілактики хвороб системи кровообігу. 2014. № 6. (104). URL: <https://www.umj.com.ua/article/82292/osnovni-pidxodi-do-profilaktiki-xvorob-sistemi-krovoobigu>
2. The World Factbook. Washington, D.C.: Central Intelligence Agency.
3. Вітаміни. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BD%D>

0%B8#CITEREFCampbell_at_al2008

4. Чому жири так необхідні нашому організму. URL: https://24tv.ua/health/chomu_zhiri_tak_neobhidni_nashomu_or_ganizmu_n1181374

5. Аналіз ринку яблук України. 2018 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-yablok-ukrainy-2018-god>

6. Хтей Н.І., Васильців Н.М., Данилик І.В. Аналіз ринку соків та сокової продукції України. Глобальні та національні проблеми економіки. 2014. Випуск 2. С. 758-761.

7. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем сред-ствами MATLAB. М: Горячая линия, Телеком, 2007. 288 с.

References

1. Pishchikov V.A., Yashchenko Yu.B., Kondratiuk N.Yu., Shestak N.V. Basic approaches to the prevention of circulatory system diseases. 2014. № 6. (104). URL: <https://www.umj.com.ua/article/82292/osnovni-pidxodi-do-profilaktiki-xvorob-sistemi-krovoobigu> (in Ukrainian)

2. The World Factbook. Washington, D.C.: Central Intelligence Agency.

3. Vitamins. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B8#CITEREFCampbell_at_al2008 (in Ukrainian)

4. Why fats are so necessary to our body? URL: https://24tv.ua/health/chomu_zhiri_tak_neobhidni_nashomu_or_ganizmu_n1181374 (in Ukrainian)

5. Analysis of the apple market in Ukraine. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-yablok-ukrainy-2018-god>. (in Ukrainian)

6. Khte N.I., Vasylytsiv N.M., Danylyk I.V. Analysis of the market of juices and juice products of Ukraine. Global and national problems of economy. 2014. Vol. 2, pp. 758-761 (in Ukrainian)

7. Shtovba S.D. Designing fuzzy systems using MATLAB. Moscow: Hotline, Telecom, 2007. 288 p. (in Russian)