

*Лиса О.В., Андрушко Р.П.*

*к.т.н., доцент кафедри обліку та оподаткування*

*к.е.н., доцент кафедри обліку та оподаткування*

*Львівського національного аграрного університету, м. Львів*

## **ОЦІНКА ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

На сучасному етапі розвитку ринкової економіки України важливим завданням є створення якісної продукції. Відповідно до ДСТУ ISO 9000:2007 якість продукції – ступінь до якого сукупність власних характеристик продукції задовольняє вимогам. Якісна харчова продукція має відповідати комплексу різних характеристик. Причому різні характеристики мають різний вплив на якість продукції. Доцільно встановити взаємозалежності між різними характеристиками продукції, використовуючи дані дослідів вирощування продукції при різних умовах. Задачу створення якісної продукції можна звести до задачі оптимізації. Щоб продукція була якісною характеристики продукції мають знаходитися в певних межах, не перевищувати певну межу або бути більшим за певну межу.

В реальності поняття якісної харчової продукції визначається неконкретними числовими показниками певних її характеристик, а належністю значень характеристик продукції до певного інтервалу. Так, наприклад, для пізньої капусти є такі вимоги до якості: вміст сухої речовини повинен бути не менше 9-10%, вміст вуглеводів – не менше 5-6%, вміст вітаміну С – не менше 40-50 мг на 100 г сухої речовини, вміст нітратів – не більше 400 мг/кг.

На сьогоднішній день можна з потрібною точністю визначити окремі характеристики продукції. Для цього існує методологічне забезпечення вимірювання, інструментальна база. Про те практично відсутнє методологічне забезпечення комплексного оцінювання якості продукції, яка б враховувала всі аспекти виробництва і зберігання харчової продукції.

Мета роботи – отримати єдину оцінку рівня якості харчової продукції. Основними завданнями в частині оцінювання якості продукції, на думку автора, є:

- Побудова багатокритеріальних моделей оцінювання якості продукції;
- Введення нечітких описів характеристик продукції на основі нечітких множин;
- Зведення оптимізації за умов невизначеності з нечіткими обмеженнями та нечіткими коефіцієнтами

до задачі лінійного програмування.

Важливою складовою сільськогосподарської продукції є овочі та продукти їх переробки. Саме овочі є невідомою складовою раціону людини, які забезпечують її організм вітамінами, вуглеводами, білками, корисними мінералами. Людина споживає овочі і у свіжому вигляді, і у вигляді продуктів переробки (засолка, консервація). Крім того, овочі підлягають процесу зберігання, транспортування. І кожен з цих етапів: вирощування, зберігання транспортування, переробка – вимагає додержання стандартів якості. Тому актуальним питанням є дослідження українських нормативних документів щодо якості та безпечності овочів та продуктів їх перероблення, їх аналіз та порівняння з чинними міжнародними нормативними документами і нормативними документами, які діють у Європейському Союзі.

Для оцінки якості продукції «Овочі та продукти їх переробки» (код за ІС8 67.080.20) є 12 стандартів Європейського Союзу, 21 стандарт Європейської економічної комісії, що стосуються збуту і контролю товарної якості свіжих овочів та фруктів, які поступають у міжнародну торгівлю між країнами - членами ЕЭК ООН і які ними імпортуються та 6 Європейських маркетингових стандартів. В Україні є аналогічні згармонізовані 21 стандарт Європейської економічної комісії, текст ідентичний. Проте із 12 стандартів Європейського Союзу в Україні згармонізовано лише 2 і 3 згармонізовано із застарілими версіями стандартів. Щодо гармонізації українських стандартів з Європейськими маркетинговими стандартами, то спостерігається низький ступінь відповідності. Зокрема, допустимі дози забруднень важкими металами у європейських стандартах є значно нижчі, ніж в українських. А забруднення овочів ртуттю, міддю, цинком та миш'яком згідно європейських стандартів взагалі не допускається, тоді як згідно українських – допускається.

Якість харчової продукції, як об'єкт оцінювання характеристик хімічного складу, відображається цільовою функцією, яка залежить від окремих характеристик продукції, що враховують різні властивості продукції, та можуть бути визначені (виміряні) експериментально. Максимальне значення цільової функції відповідає кращому варіанту продукції. На цьому етапі проблемою є обґрунтування цільових функцій. В принципі побудова цільової функції залежить від тих характеристик продукції, які хоче споживач та для якої мети продукція буде використовуватися, тобто мети оцінювання специфічних властивостей продукції, етапів

та умов виробництва та життєвого циклу продукції. Крім того необхідно враховувати дію процесу виробництва продукції та дію самої продукції на навколишнє середовище, тобто показники екологічності продукції.

Виділено такі групи показників якості:

- показники корисності -характеризують вміст в овочах вуглеводів, клітковини, білків, води, органічних кислот, а також енергетичну цінність овочів; характеризують вміст в овочах вітамінів А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> та ніотинової кислоти РР, а також вміст мінеральних речовин Na, К, Са, Mg, Р, Fe;
- органолептичні показники - характеризують ті властивості овочів, які визначаються за допомогою органів відчуттів людини. Це такі характеристики як забарвлення, ступінь сухості, чистоти, ступінь свіжості, ступінь ураження шкідниками і хворобами, ступінь механічних пошкоджень, розмір, індекс форми, вага на одиницю продукції, ступінь стиглості, наявність природного аромату та відсутність сторонніх запахів;
- показники технологічного призначення - характеризують можливість та доцільність певного способу використання овочів;
- показники безпеки - характеризують безпеку споживачів при використанні овочів. До показників безпеки насамперед доцільно віднести показники, що характеризують ступінь забруднення овочів токсинами, мікотоксинами та нітратами;
- показники транспортабельності - показники якості овочів, які характеризують можливість їх транспортування. Такими показниками є тривалість перевезення, що виражається у добах, та наявність відповідної тари при транспортуванні, яка визначається у балах. Наявність відповідної тари дозволяє краще зберегти овочі при транспортуванні..

Якість продукції залежить від багатьох характеристик. Змоделювати ж складну систему важко. Тому при моделюванні системи враховують лише найважливіші характеристики, а не важливі – ігнорують. Тоді приймають рішення на підставі спрощеної моделі. Є й інший підхід: несуттєві характеристики у математичну модель не вводять явно, а враховують їх вплив наближено, апроксимуючи нелінійні задачі лінійними задачами з нечіткими коефіцієнтами. При такому математичному описі можна вводити кількісні і якісні характеристики. Якісні характеристики інтерпретують як якісні змінні. Таким чином приймають рішення на підставі побудови моделі, в якій цілі та обмеження можуть бути сформульовані нечітко. Нечітко можуть бути описані обмеження, коефіцієнти в математичних описах обмежень. Нечіткими можуть бути і обмеження, і коефіцієнти в обмеженнях (загальний випадок). При дослідженні якості продукції необхідно розв'язати задачу лінійного програмування з рухомими межами обмежень, які не є класичними задачами лінійного програмування. Автори розглядали випадок, коли нечітко визначені лише межі обмежень.

Цільова функція для оцінювання вмісту поживних речовин

$$z(x) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \rightarrow \max \quad (1)$$

$x_1$  – вміст вуглеводів,  $x_2$  – вміст білків;  $x_3$  – вміст жирів;  $x_4$  – клітковина;  $x_5$  – вміст органічних кислот.

Матрицю належності визначали за даними дослідів вирощування овочевої продукції, встановивши функціональні залежності між кількостями білків, жирів, вуглеводів, клітковини та органічних кислот при різних умовах вирощування. Для знаходження таких залежностей використали метод найменших квадратів. При обмеженнях (наприклад, для пізньої капусти по ГОСТ 26768-85)  $x_1(\text{вуглеводи}) \geq 5-6\%$

Цільова функція для оцінювання вмісту вітамінів

$$z(x) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \rightarrow \max \quad (2)$$

$x_1$  – вміст вітаміну С (аскорбінова кислота),  $x_2$  – вміст вітаміну А;  $x_3$  – вміст вітаміну В<sub>1</sub> (тіамін);  $x_4$  – вітаміну В<sub>2</sub> (рибофлавін);  $x_5$  – вміст РР (ніотинова кислота).

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq 40-50 \quad (3)$$

$$x_1 \geq 40-45; x_2 \geq 0,01-0,02; x_3 \geq 0,02-0,03; x_4 \geq 0,03-0,04; x_5 \geq 0,7-0,74 \quad (4)$$

Цільова функція для оцінювання вмісту мінеральних речовин

$$z(x) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \quad (5)$$

$x_1$ - вміст Na;  $x_2$ - вміст К;  $x_3$ - вміст Са;  $x_4$ - вміст Mg;  $x_5$ - вміст Р;  $x_6$ - вміст Fe;  $x_7$ - вміст нітратів

$$x_1 \geq 12-13; x_2 \geq 170-185; x_3 \geq 40-48; x_4 \geq 13-16; x_5 \geq 25-31; x_6 \geq 0,3-0,6; x_7 \leq 0,4 \quad (6)$$

Для оцінювання якості хімічного складу овочевої продукції використали інтегральний показник якості.

Багатокритеріальну модель оцінювання якості харчової продукції звели до задачі оптимізації із заданою цільовою функцією, яка комплексно враховує всі показники якості продукції, та нечітко описані потрібні характеристики продукції.

Нечітку задачу оптимізації (задачу з нечітко визначеними обмеженнями) звели до задачі класичного лінійного програмування, використовуючи підхід Беллмана-Заде.

Відомості про авторів – прізвище (прописними літерами), ім'я та по батькові (повністю); наукове звання; посада чи професія, місце роботи (повністю); наукові інтереси (обов'язково); телефон, e-mail.

**Лиса Ольга Володимирівна,**

*к.т.н., доцент кафедри обліку та оподаткування*

*Львівський національний аграрний університет, м. Львів*

*наукові інтереси - Облік, аналіз та аудит витрат на якість продукції*

*067-77-95-802*

*e-mail ovl2407@ukr.net*

**Андрушко РусланаПетрівна,**

*к.е.н., доцент кафедри обліку та оподаткування*

*Львівський національний аграрний університет, м. Львів*

*наукові інтереси - Контроль та ревізія витрат на якість продукції*

*067-77-90-784*

*e-mail andrp1992@ukr.net*