

Розробка загальної схеми алгоритму гібридної експертної системи контролю якості заморожених продуктів десертного призначення

Н.М. Бреус, Л.Ю.Маноха

Національний університет харчових технологій

Одним з найбільш значних досягнень штучного інтелекту стала розробка потужних комп'ютерних систем, що одержали назву «експертних» або заснованих на «знаннях» систем. Стратегічний розвиток харчових технологій вимагає застосування інтелектуальних інформаційних технологій на основі експертних систем для підвищення ефективності наукових досліджень, впровадження їх результатів у виробництво та цілеспрямованого управління якістю готової продукції.

У низькотемпературних технологіях харчової промисловості існують певні проблеми щодо формування складних дисперсних систем морозива і заморожених десертів. Аналіз предметної області дав змогу чітко виділити структурні блоки експертної системи та розробити загальну схему алгоритму експертної системи для оптимізації комплексного показника якості основних фізичних характеристик морозива і заморожених десертів.

Відповідно до рисунку 1 блок-схема складається з наступної послідовності дій:

- 1) База даних. Обирається базова (нормативна) рецептура для оптимізації. При цьому автоматично розраховуються фізико-хімічні властивості продукту.
- 2) Корегування рецептури. Задаються вимоги до готового продукту обраної рецептури. Вимоги задаються користувачем (технологом) вручну або використовуються рекомендації експертної системи.
- 3) Оптимізація (моделювання) рецептури здійснюється математичним алгоритмом. Рецептура розраховується за критерієм оптимальності показника якості (Kopt) готового продукту на базі типової рецептури і вимог технолога за інгредієнтним складом і фізико-хімічними показниками за умови збереження його споживчих властивостей.
- 4) За допомогою експертної системи проводиться первинний аналіз рецептури щодо її технологічної придатності. Якщо будь-який з параметрів не задовольняє встановленим вимогам, то згідно рекомендаціям ЕС проводить корегування обмежень і розрахунку рецептури (перехід до пункту 2).
- 5) Якщо розрахована рецептура відповідає технологічним вимогам, її зберігають у базі даних в розділі «Оперативні рецептури» і передають виготовлений продукт на подальший лабораторний аналіз.
- 6) Лабораторний аналіз. Рецептуру перевіряють за технологічною придатністю, а продукт – за органолептичними, функціональними (харчова та біологічна цінність) та функціонально-технологічними показниками (збитість, розмір повітряних бульбашок, опір таненню), а також за здатністю до збігання. Якщо продукт не задовольняє встановленим вимогам за показниками

якості, то на підставі проведеного лабораторного аналізу рецептуру корегують (перехід до пункту 2).

7) Якщо рецептура пройшла лабораторний аналіз, технолог затверджує її і передає в базу даних у розділ «Альтернативні рецептури».

8) Пункти 2...1 повторюють стільки разів, скільки потрібно для отримання альтернативного складу обраної рецептури в пункті 1.

9) Оптимальну альтернативну рецептуру зберігають в базу даних та в подальшому рекомендують до впровадження у виробництво.

Розроблену блок-схему гібридної експертної системи представлено на рисунку.

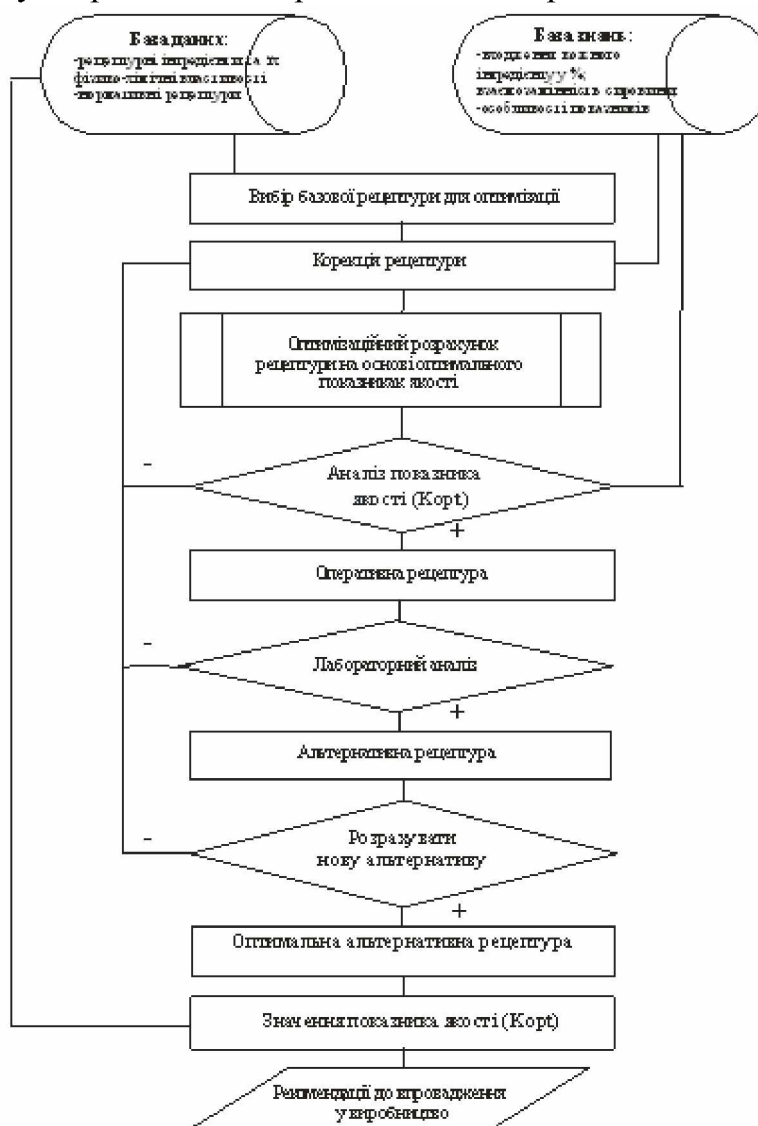


Рис.1. Блок-схема моделювання оптимальних рецептур в гібридній експертній системі

Література

1. Оленев Ю. А. Структурные элементы смесей и мороженого / Ю. А. Оленев // Молочная промышленность. – 2003. – № 3, № 5. – С. 52–54.
2. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. — 341 с.