

29

ПРОГНОЗУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Н.О. Рябченко, к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій

Поняття псування харчових продуктів є досить суб'єктивним у зв'язку з відсутністю спільної думки щодо перших ознак псування харчових продуктів, а також через використання різних технологій їх зберігання (застосування вакууму, модифікованого газового середовища), що ще більш ускладнює об'єктивну оцінку.

Термін придатності продуктів визначають за допомогою прогностичних математичних моделей. В останнє десятиліття розроблено математичні моделі, що описують зростання різних бактерій, що викликають псування харчових продуктів, у тому числі для *Photobacterium phosphoreum*, псевдомонад, *Shewanella putrefaciens* і *Brochothrix thermosphacta*. Незважаючи на досягнутий прогрес такі прогностичні моделі як і раніше використовуються лише в лабораторній практиці і не знайшли промислового застосування, що можна пояснити такими причинами [1]:

✓ Більшість розроблених моделей засновано на результатах спостережень в добре контрольованих лабораторних умовах, отриманих з використанням модельних мікробіологічних середовищ. Такі моделі не завжди адекватні для складних харчових середовищ (наприклад, для м'ясних продуктів) через наявність у харчовому матриці різних факторів росту мікроорганізмів і не враховуються взаємодії між мікроорганізмами. В результаті при валідації моделей на конкретних харчових продуктах вони часто показують низьку точність, що обмежує їх застосування.

✓ Значна кількість розроблених моделей заснована на впливі факторів зовнішнього середовища на максимальну специфічну швидкість росту мікроорганізма з урахуванням латентної фази. Разом з тим відомо, що тривалість лаг-фази специфічних мікроорганізмів псування (*SSO*) може становити значну частину загального терміну придатності харчових продуктів.

✓ Ігнорування лаг-фази може призвести до неправильної оцінки терміну придатності і значного економічного збитку для харчових підприємств.

✓ У більшості випадків розробка та обґрунтування моделей проводиться в статичних температурних умовах. Разом з тим, на практиці часто в ході зберігання та дистрибуції харчових продуктів спостерігаються температурні коливання, через що для оцінки точності прогнозування терміну придатності в реальних умовах холодильного ланцюга дуже важлива валідація моделі в умовах перепаду температур.

Прогностична чи кількісна харчова мікробіологія враховує вплив на ріст мікроорганізмів факторів зовнішнього середовища, які виражаються кількісно за допомогою математичних рівнянь. Отримані дані та моделі можна зберігати в базах даних і використовувати для оцінки впливу технології, умов збуту та збереження на ріст мікроорганізмів. Такий підхід забезпечує достатню точність оцінки терміну придатності харчових продуктів. Крім того, використання даних про передісторію продукту в поєднанні з математичним прогнозом може призвести до появи «інтелектуальних» систем управління виробництвом для оптимізації якості та безпеки харчових продуктів аж до моменту їх споживання [2].

Для полегшення впровадження систем НАССР у м'ясній промисловості останнім часом зроблені спроби оцінити ризик споживання м'яса і м'ясних продуктів (на прикладі гамбургерів), що були всіяні патогенними мікроорганізмами, особливо *E. coli*.

Для запобігання мікробіологічного псування харчових продуктів та напоїв використовуються різні технології. Фактично поняття забезпечення збереженості харчового продукту можна визначити як певний процес обробки та поводження з продуктом, що дозволяє призупинити або істотно уповільнити процес його псування та мінімізувати ризик харчового отруєння з одночасним збереженням оптимальної харчової цінності, консистенції, смаку та аромату. Для ефективності цього процесу, технології запобігання мікробіологічного псування харчових продуктів повинні бути еквівалентними або навіть сильнішим, ніж «мікробіологічна атака» на даний харчовий продукт.

Слід підкреслити, що зміна температури - це основний метод запобігання псування в харчовій промисловості. Залежно від умов зберігання харчові продукти поділяють на три основні категорії:

1. Заморожені харчові продукти найчастіше зберігають за температури -18 °С, термін їх придатності становить від шести місяців до двох років. Псування харчових продуктів в цьому випадку обумовлено ферментативними реакціями, які при низьких температурах також сповільнюються. Термін придатності при цьому буде

Тематичне питання: ФОРМУВАННЯ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Тематический вопрос: ФОРМИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

лімітуватися змінами консистенції (утворенням кристалів льоду і втратою вологи; біохімічними змінами - прогорканям).

2. Охолоджені харчові продукти зазвичай зберігають за температури нижче + 8 °С, термін їх придатності становить від одного до шести тижнів в залежності від властивостей конкретного харчового продукту. Зберігання в умовах охолодження знижує швидкість росту більшості мікроорганізмів, проте деякі мікроорганізми, що викликають псування та/або патогенні мікроорганізми за таких температур дуже активні. Контролювати активність цих мікроорганізмів можна за допомогою додаткових факторів (низьких значень рН і активності води).

3. Харчові продукти, стабільні за кімнатній температурі, піддають різним видам теплової обробки. Деякі продукти (наприклад, ферментовані, підкислені) завдяки низьким значенням рН і активності води або вмістом консервантів мають властивості, достатніми для запобігання росту мікроорганізмів, які не були знищені в процесі теплової обробки. Типовий термін придатності таких продуктів складає від шести місяців до двох років.

Таким чином, прогнозування мікробіологічного псування харчових продуктів є важливим кроком на шляху забезпечення безпечності харчових продуктів для споживачів і повинно включати усі можливі фактори, що безпосередньо впливають на цей процес.

Список літератури

1. [Електронний ресурс]. — режим доступу: <http://www.fsis.usda.gov/OPHS/ecolrisk/home.htm>).

2. Giannakourou M. Development and assessment of an intelligent shelf life decision system (SLDS) for quality optimization of the food chill chain // J. Food Protect/, 2001, 64, p. 1051-1057.