

УДК 519.8.:637.521.473(083.12)

Л.М. Крайнюк, канд. техн. наук

Ж.А. Круговий, канд. техн. наук

Л.О. Касілова, канд. техн. наук

Н.В. Манжос, ст. викл.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ У ВИПАДКУ МАЛОЇ КІЛЬКОСТІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА ЕТАПІ ЇХ РОЗРОБКИ

Розроблено методика оцінки невідомого середнього значення маси виходу партії готової кулінарної продукції у випадку малої кількості спостережень. Запропоновано вводити до технологічних карт величини довірчих інтервалів для оцінки середніх значень маси виходу кулінарної продукції у всіх випадках, коли число спостережень менше ніж 20-30.

Разработана методика оценки неизвестного среднего значения массы выхода партии готовой кулинарной продукции в случае малого количества наблюдений. Предложено вводить к технологическим картам величины доверительных интервалов для оценки средних значений массы выхода кулинарной продукции во всех случаях, когда число наблюдений менее 20-30.

The method of estimation of unknown mean value of mass of output of party of the prepared culinary products is developed in the case of a few of supervisions. It is suggested to enter to the flowsheets the sizes of confidence intervals for the estimation of mean values of mass of culinary product output in all of cases, when number of supervisions less than 20-30.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Раніше [1] нами досліджувалась проблема контролю маси виходу кулінарної продукції і, як наслідок, – удосконалення технологічних карт (ТК) за умови, що кількість спостережень (вимірювань маси виходу певної кількості порцій), або, мовою математики, об'єм вибіркової сукупності був досить великим.

Необхідність такої вимоги обумовлювалась тим, що лише в цьому випадку можна було користуватись законом великих чисел та граничними теоремами теорії ймовірностей для визначення високонадійних інтервалів значень маси виходу, наприклад, 10 порцій готової продукції. І саме ці параметри, призначені для служб контролю, пропонувалось вносити до технологічних карт.

Але в реальній практиці мають місце випадки, коли кількість вимірювань (об'єм вибірки) на етапі відпрацювань рецептури та розробки ТК невелика (менше ніж 20 – 30). Наприклад, під час виготовлення курчат бройлерів протертих, або курчат бройлерів відварених

для плову, як в процесі відпрацювання рецептури, так і в реальній практиці неможливо відокремити, наприклад 10 порцій і, отже, здійснити п'ять спостережень (вимірювань) під час виготовлення партії із 50 порцій (одне відпрацювання).

Іншими словами, створюються такі виробничі умови, за яких надзвичайно обтяжливо, нераціонально, дорого створювати вибірку великого об'єму і, отже, визначити науково обґрунтований параметр, який було запропоновано і який можна було визначити та записувати в ТК лише у випадку, коли була можливість створювати вибірки досить великих об'ємів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми розробки технологічних карт широко не обговорюються. Крім вже згаданої роботи [1], розробка технологічних карт і розробка рецептур на кулінарну продукцію розглядалися в роботах [2–4].

На сьогоднішній день інших публікацій зі створення та удосконалення технологічних карт не існує.

Мета та завдання статті. Розробка науково обґрунтованої методики визначення технологічного параметру рецептури – маси виходу готової продукції у випадках невеликої кількості спостережень. Цей параметр можна використовувати і у разі здійснення службами зовнішнього контролю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Можна довести [5], що у випадку вибірок малого об'єму нормоване відхилення вибіркового середнього значення \bar{X}_B від невідомого генерального середнього (\bar{X}_Γ)

$$t = \frac{\bar{X}_B - \bar{X}_\Gamma}{\sigma_{м.в.}}, \quad (1)$$

$$\bar{\sigma}_{м.в.} = \frac{\sigma_{м.в.}}{\sqrt{n}}, \quad (2)$$

$$\sigma_{м.в.}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X}_B)^2, \quad (3)$$

де $\sigma_{м.в.}^2$ – вибіркова дисперсія малої вибірки; $\bar{\sigma}_{м.в.}$ – середня квадратична похибка малої вибірки; x_i – результат i -го спостереження (вимірювання); n – об'єм вибірки, розподілено за законом Ст'юдента при $k = n - 1$ степенях свободи (k – параметр закону розподілу). Оцінка невідомої величини генерального середнього значення \bar{X}_Γ може бути здійснена за допомогою довірчого інтервалу, який з ймовірністю

$P_{\text{дов}} = 1 - \frac{q}{100}$ покриває оцінюваний невідомий параметр. Скориставшись таблицею закону розподілу Стюдента [5] для величини $\frac{q}{100}$, можна знайти таке значення q – відсоткової межі $t_{q,k}$ у залежності від k степенів свободи, за якої має місце співвідношення

$$P\left(|\bar{X}_B - \bar{X}_\Gamma| < t_{q,k} \frac{\sigma_{\text{м.в.}}}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \frac{q}{100}. \quad (4)$$

$$\text{Нерівність } |\bar{X}_B - \bar{X}_\Gamma| < t_{q,k} \frac{\sigma_{\text{м.в.}}}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

$$\text{рівносильна такій } \bar{X}_B - t_{q,k} \cdot \frac{\sigma_{\text{м.в.}}}{\sqrt{n}} < \bar{X}_\Gamma < \bar{X}_B + t_{q,k} \cdot \frac{\sigma_{\text{м.в.}}}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

$$\text{Отже інтервал } \left(\bar{X}_B - t_{q,k} \cdot \frac{\sigma_{\text{м.в.}}}{\sqrt{n}}, \bar{X}_B + t_{q,k} \cdot \frac{\sigma_{\text{м.в.}}}{\sqrt{n}}\right) \quad (7)$$

буде довірчим інтервалом для оцінки генерального середнього значення маси виходу партії кулінарної продукції з довірчою ймовірністю

$$P_{\text{дов}} = 1 - \frac{q}{100}.$$

Нижче, в табл. 1 та 2 наведено результати п'яти відпрацювань (спостережень) наступної кулінарної продукції: курчата бройлери патрані, відварені для плову та курчата бройлери протерті.

**Таблиця 1 – Результати відпрацювань продукції:
курчата бройлери патрані, відварені для плову**

Номер відпрацювання	1	2	3	4	5
Маса виходу партії відвареного м'яса птиці, кг	9,05	8,07	9,70	9,30	8,90

**Таблиця 2 – Результати відпрацювань продукції:
курчата бройлери патрані, протерті**

Номер відпрацювання	1	2	3	4	5
Маса виходу партії відвареного м'яса птиці, кг	8,60	9,30	9,70	8,70	9,00

Результати визначення довірчих інтервалів, знайдених за формулами (7), (2) при різних значеннях довірчої ймовірності, наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Довірчі інтервали для оцінки середніх значень маси виходу партій кулінарної продукції

№ з/п	Кулінарна продукція	Довірчі інтервали для оцінки середнього значення маси виходу партії кулінарної продукції, кг	
		які відповідають довірчій ймовірності $P_{\text{дов}} = 0,95$	які відповідають довірчій ймовірності $P_{\text{дов}} = 0,99$
1	Курчата бройлери патрані, відварені для плову	8,255...9,753	7,761...10,247
2	Курчата бройлери патрані, протерті	8,501...9,619	8,132...9,988

Зауважимо, що в наведених прикладах $n = 5$, величина q приймалась рівною відповідно 5 та 1. Величини $t_{q,k}$, знайдені із таблиць розподілу Стьюдента для довірчої ймовірності $P_{\text{дов}} = 1 - \frac{q}{100}$ та величини $k = n - 1 = 4$, дорівнюють:

– $P_{\text{дов}} = 0,95$, $t_{5,4} = 2,776$;

– $P_{\text{дов}} = 0,99$, $t_{1,4} = 4,604$.

Висновки.

1. Розроблено методику оцінки невідомого середнього значення маси виходу партії готової кулінарної продукції у випадку малої кількості спостережень.

2. Запропоновано вводити до технологічних карт величини довірчих інтервалів для оцінки середніх значень маси виходу кулінарної продукції у всіх випадках, коли число спостережень менше ніж 20-30. Величини вказаних довірчих інтервалів можуть бути використані службами контролю під час аналізу якості готової продукції.

Список літератури

1. Проблеми удосконалення технологічних карт на кулінарну продукцію [Текст] / Л. М. Крайнюк [та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць. – Харків, 2009. – Вип.2 (14). – С. 342–348.

2. Системний підхід до створення кулінарної продукції [Текст] / О. І. Черевко [та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв

ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць. – Харків, 2006. – Вип.2 (8). – С. 351–356.

3. Современные подходы к разработке кулинарной продукции [Текст] / Л. Н. Крайнюк [и др.] // Ресторанная жизнь. – 2005. – №5. – С. 28–29.

4. Как разрабатывать проект рецептур на кулинарную продукцию [Текст] / Л. Н. Крайнюк [и др.] // Ресторанная жизнь. – 2004. – №1. – С. 18–19.

5. Смирнов, Н. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений [Текст] / Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. – М.: Наука, 1969. – 512 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© Л.М. Крайнюк, Ж.А. Крутовий, Л.О. Касілова, Н.В. Манжос, 2010.

УДК 664.653.6

М.С. Одарченко, канд. техн. наук

Л.В. Даниленко, асист.

І.О. Бондаренко, студ.

ВЛАСТИВОСТІ ЛИСТКОВОГО ТІСТА ПІД ЧАС ЗАМОРОЖУВАННЯ

Наведено результати експериментальних досліджень заморожених напівфабрикатів листкового тіста за допомогою методу ядерно-магнітного резонансу.

Приведены результаты экспериментальных исследований замороженных полуфабрикатов слоеного теста с помощью метода ядерно-магнитного резонанса.

In the article the results of experimental researches of the frozen ready-to-cook foods of puff paste are resulted by the method of nuclear-magnetic resonance.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Останнім часом спостерігається тенденція розширення асортименту виробів із листкового тіста. Це борошняні кондитерські вироби які традиційно користуються значним попитом у населення України, оскільки альтернативно відрізняються від інших видів борошняних кондитерських виробів своєю оригінальною шаруватою структурою, ніжною консистенцією та різноманітністю. Актуальним є поліпшення і стабілізація якості цих виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній оцінці біологічної цінності продуктів харчування особливу увагу приділено присутності в складі білка незамінних амінокислот. На практиці найчастіше використовують методику кислотного гідролізу. Дослідження