

Список літератури

1. Погожих Н. И. Электрофизические свойства томатов как сигнатура обратимости при замораживании / Н. И. Погожих, Д. Н. Одарченко // Вестник Херсон-го нац. техн. ун-та. – Херсон, 2010. – № 4 (40). – С.140–144.
2. Основы аналитической химии. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения : учебник для вузов / Ю. А. Золотов [и др]. – М. : Высш. шк., 2000. – 351 с.
3. Кругляков П. М. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. – М. : Высшая школа, 2005. – 319 с.
4. Отто М. Современные методы аналитической химии : в 2 т. Т.1. / М. Отто ; пер. с нем. и под ред. А. В. Гармаша. – М. : Техносфера, 2003. – 412 с.
5. Гендин Д. В. Аппараты химической технологии : учеб. пособие / Д. В. Гендин, Е. В. Янчуковская. – Иркутск : ИРГТУ, 2005. – 40 с.
6. Новикова Н. Н. Технология производства, переработки и хранения продукции животноводства : учеб. пособие / Н. Н. Новикова, И. С. Селифанов, И. П. Шилов. – М. : РГАЗУ, 2002. – 342 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, Д.М. Одарченко, В.В. Гордієнко, А.О. Мовчан, 2012.

УДК 664.858:667.27

Н.Ф. Туз, асист.

М.В. Артамонова, канд. техн. наук, доц.

Г.М. Лисюк, д-р техн. наук, проф.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИГОТУВАННЯ ЖЕЛЕЙНОГО МАРМЕЛАДУ З КРІАС-ПОРОШКАМИ

Проведено оптимізацію технологічних параметрів приготування желейного мармеладу на агарі з криас-порошками рослинного походження. Отримано математичні моделі, що характеризують процес та оптимальні концентрації досліджуваних добавок та лимонної кислоти.

Проведена оптимизация технологических параметров приготовления желейного мармелада на агаре с криас-порошками растительного происхождения. Получены математические модели, которые характеризуют процесс и оптимальные концентрации исследуемых добавок и лимонной кислоты.

The optimization of process parameters on the preparation of jelly marmalade krias-powder of vegetable origin. The mathematical models that describe the process and best studied concentrations additives and citric acid.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Комплекс проведених досліджень показав, що введення кріас-порошків до рецептурного складу желейного мармеладу впливає на органолептичні, функціонально-технологічні та фізико-хімічні показники якості готових виробів.

На вищезазначені властивості мармеладу під час проведення технологічного процесу його приготування впливає концентрація кріас-порошку та лимонної кислоти. Із цієї точки зору важливо вивчити їх сумісну дію на процес виробництва желейних виробів та визначити оптимальні параметри.

Мета та завдання статті. Метою статті є узагальнення даних щодо оптимізації технологічного процесу приготування мармеладу желейного на агарі з кріас-порошками. Відповідно до мети були сформульовані наступні завдання: скласти математичну модель технологічного процесу, провести перевірку адекватності рівняння регресії реальному процесу приготування мармеладу, установити оптимальні параметри приготування мармеладу желейного на агарі з кріас-порошками.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати попередніх досліджень дозволили встановити, що під час внесення кріас-порошків до складу мармеладу желейного підвищується показник міцності його драглів. Тому в рецептурах мармеладу желейного було рекомендовано знизити витрату драглеутворювача на 14...18% залежно від виду кріас-порошку [1]. Ці дані використано під час проведення оптимізації технологічних параметрів даного процесу.

Для проведення оптимізації складено матрицю експерименту (табл. 1) та математичну модель досліджуваного процесу [2]. За критерій оптимізації було обрано показник міцності мармеладних драглів (Y). Як керуючі чинники, що впливають на функцію відгуку, обрано: (x_1) – концентрацію розчину кріас-порошку, % та (x_2) – концентрацію лимонної кислоти, %. Задача оптимізації полягала у визначенні таких значень обраних чинників, за яких буде спостерігатися максимальне значення міцності мармеладних драглів. Задачу оптимізації було вирішено за допомогою програмного забезпечення Mathcad [3].

Таблиця 1 – Діапазон факторного простору експериментів

| Рівень варіювання | Мармелад на агарі з кріас-порошками | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|-----------|
| | із чорноплідної горобини | | із суцвіття нагідок | | із листя кропиви | |
| | x_1 , % | x_2 , % | x_1 , % | x_2 , % | x_1 , % | x_2 , % |
| Основний рівень (0) | 0,75 | 1,0 | 0,75 | 1,0 | 0,75 | 1,0 |
| Інтервал варіювання | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Верхній рівень (+1) | 1,25 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 | 1,5 |
| Нижній рівень (-1) | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 |

Після реалізації експерименту та здійснення статистичного оброблення результатів отримано коефіцієнти для виведення рівнянь регресії, які мають наступний вигляд:

– для мармеладу желейного з розчином кріас-порошку з чорноплідної горобини:

$$Y_1 = 28 + 1578x_1 + 4350x_2 - 1040x_1^2 - 300x_2^2 - 60x_1x_2 \quad (1)$$

– для мармеладу желейного з розчином кріас-порошку з суцвіття нагідок:

$$Y_2 = 417 + 673x_1 + 315x_2 - 533x_1^2 - 273x_2^2 + 100x_1x_2 \quad (2)$$

– для мармеладу желейного з розчином кріас-порошку з листя кропиви:

$$Y_3 = 212 + 1180x_1 + 395x_2 - 800x_1^2 - 280x_2^2 - 20x_1x_2 \quad (3)$$

Перевірка адекватності отриманих рівнянь регресії показала, що вони достовірно відтворюють хід технологічного процесу приготування мармеладу желейного на агарі з кріас-порошками та можуть бути використані для оптимізації обраного критерію.

Графічні інтерпретації математичних моделей приготування желейного мармеладу з кріас-порошками у вигляді ізоповерхні відгуку прдані на рис. 1–3.

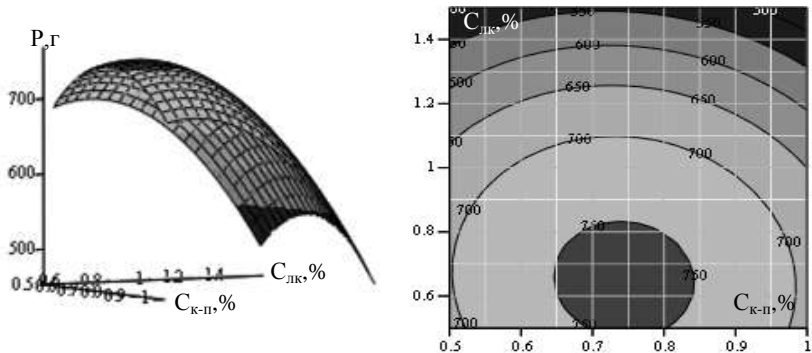


Рисунок 1 – Поверхня відгуку впливу кріас-порошку з чорноплідної горобини та лимонної кислоти на міцність мармеладних драглів

Із рисунків видно, що раціональні концентрації кріас-порошків та лимонної кислоти знаходяться в межах 0,54...0,91% та 0,97...0,40% залежно від виду використаного порошку. Установлено, що оптимальними масовими частками цих компонентів у рецептурі мармеладу желейного є кріас-порошок із чорноплідної горобини 0,74% та лимонної кислоти 0,65%; із суцвіття нагідок 0,7% та лимонної кислоти 0,7%; із листя кропиви 0,73% сумісно з лимонною кислотою 0,68% від загальної маси системи.

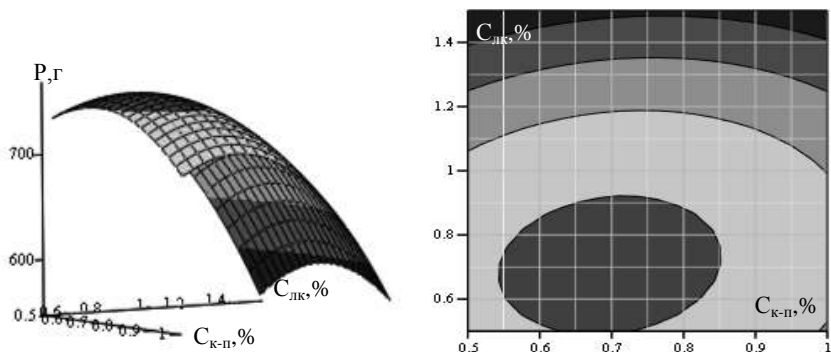


Рисунок 2 – Поверхня відгуку впливу кріас-порошку з суцвіття нагідок і лимонної кислоти на міцність мармеладних драглів

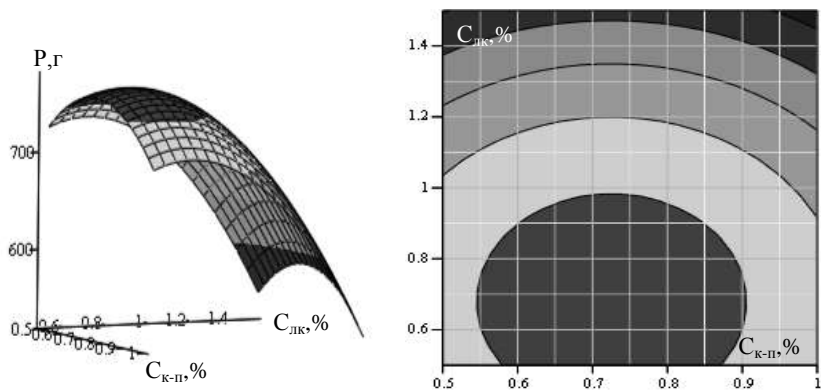


Рисунок 3 – Поверхня відгуку впливу кріас-порошку з листя кропиви та лимонної кислоти на міцність мармеладних драглів

З урахуванням отриманих результатів розроблено рецептури мармеладу желейного з використанням кріас-порошків із чорноплідної горобини, суцвіття нагідок та листя кропиви. Як прототип обрано уніфіковану рецептуру мармеладу желейного [4].

Таблиця 2 – Рецептури на мармелад желейний з кріас-порошками

| Сировина | Масова частка СР, % | Витрата сировини на мармелад желейний на 1000 кг готового виробу | | | | | | | |
|--|---------------------|--|---------|--------------------------|---------|---------------------|---------|------------------|---------|
| | | за традиційною рецептурою | | із кріас-порошками | | | | | |
| | | | | із чорноплідної горобини | | із суцвіття нагідок | | із листя кропиви | |
| | | У натурі, кг | У СР, % | У натурі, кг | У СР, % | У натурі, кг | У СР, % | У натурі, кг | У СР, % |
| Цукор-пісок | 99,80 | 580,30 | 579,14 | 580,30 | 579,14 | 580,30 | 579,14 | 580,30 | 579,14 |
| Патока | 78,00 | 181,90 | 141,88 | 181,90 | 141,88 | 181,90 | 141,88 | 181,90 | 141,88 |
| Агар | 82,00 | 10,00 | 8,20 | 8,60 | 7,05 | 8,20 | 6,72 | 8,40 | 6,89 |
| Лимонна кислота | 98,00 | 10,00 | 9,80 | 6,50 | 6,37 | 7,00 | 6,86 | 6,80 | 6,66 |
| Барвник | – | 0,50 | – | – | – | – | – | – | – |
| Ароматизатор | – | 0,40 | – | – | – | – | – | – | – |
| Кріас-порошок із чорноплідної горобини | 95,00 | – | – | 7,40 | 7,03 | – | – | – | – |
| Кріас-порошок із суцвіття нагідок | 93,00 | – | – | – | – | 7,00 | 6,51 | – | – |
| Кріас-порошок із листя кропиви | 95,00 | – | – | – | – | – | – | 7,30 | 6,94 |
| Разом | – | 783,10 | 739,02 | 784,70 | 741,47 | 784,40 | 741,11 | 784,70 | 741,51 |
| Вихід | 79,00 | 1000,00 | 790,00 | 1000,00 | 790,00 | 1000,00 | 790,00 | 1000,00 | 790,00 |

Висновки. У ході проведеної оптимізації встановлено, що отримані рівняння регресії адекватні реальному технологічному процесу приготування мармеладу желейного з кріас-порошками з рослинної сировини.

Отримано раціональні концентрації кріас-порошків та лимонної кислоти для приготування желейного мармеладу на агарі зі скороченими витратами драглеутворювача.

Нова технологія не передбачає суттєвих змін апаратурного оформлення процесу, крім додаткових ємностей для приготування та проціджування розчинів кріас-порошків. Параметри уварювання агаро-цукрово-паточного сиропу залишаються незмінними порівняно з традиційними. Це дозволить швидко впровадити нову технологію на будь-якому кондитерському підприємстві.

Отримані готові вироби за основними показниками якості відповідають вимогам нормативної документації на даний вид продукції.

Список літератури

1. Туз Н. Ф. Залежність функціональних властивостей драглів агару від концентрації кріас-порошків / Н. Ф. Туз, М. В. Артамонова, Г. М. Лисюк // Наукові праці ОНАХТ : [у 3-х т.] / ОНАХТ – Одеса, 2009. – Т. 1 – С. 174–177.

2. Ростовський В. С. Основи наукових досліджень та технологічної творчості / В. С. Ростовський, Н. В. Дібровська. – К. : Центр учбової літер, 2009. – 95 с.

3. Дьяконов В. П. MathCad в математике: справочник / В. П. Дьяконов. – М. : Горячая линия Телеком, 2007. – 958 с.

4. Павлова Н. С. Сборник основных рецептур кондитерских изделий / Н. С. Павлова. – СПб : ГИОРД, 2001. – 232 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© Н.Ф. Туз, М.В. Артамонова, Г.М. Лисюк, 2012.

УДК 664.664.3

О.С. Луньова

О.Г. Дьяков, канд. техн. наук

О.І. Торяник, д-р хім. наук, проф.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЖИРУ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ СВІЖОСТІ БЕЗБІЛКОВОГО ХЛІБА

Розглянуто суть процесів, які протікають під час зберігання хліба. Досліджено вплив олії соняшникової на зміну показників свіжості спеціального дієтичного безбілкового хліба.