

споживчі властивості хлібобулочних виробів протягом пролонгованого терміну зберігання. Показано стабільність властивостей хліба з істивним покриттям за допомогою органолептичних, структурно-механічних показників якості та стійкості до черствіння.

Список літератури

1. Додонов, А. М. Съедобные упаковочные пленки и покрытия [Текст] / А. М. Додонов, Я. Г. Муравин // Тара и упаковка. – 2001. – № 8. – С. 30–34.

2. Пат. 45172 Україна, МПК (2009) В 65 В 11/00. Харчове напилене плівкоутворююче покриття [Текст] / Лисюк Г. М., Неміріч О. В., Тимчук С. М., Поздняков В. В., Тимчук В. М., Тимчук Д. М. ; заявник та патентовласник Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – № 200905717 ; заявл. 04.06.2009 ; опубл. 26.10.2009, Бюл. № 20. – 4 с.

Отримано 30.10.2011. ХДУХТ, Харків.

© Г.М. Лисюк, С.М. Тимчук, О.В. Неміріч, 2011.

УДК 664.8.03

О.В. Мороз, асп.

О.Ю. Нагорний, асп.

Є.П. Пивоваров, канд. техн. наук, доц.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ВИДІЛЕННЯ ВОЛОГИ ГЕЛЯМИ ДЛЯ ОБГРУНТУВАННЯ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Наведено результати дослідження закономірностей виділення вологи модельними гелями з метою обґрунтування умов зберігання продукції з желеїною структурою. Доведено здатність третього агента – похідних целюлози – утримувати вологу в модельних гелях, що імітують желеїну структуру готового продукту. Розраховано швидкості втрати вологи гелями за різних умов зберігання.

Приведены результаты исследования закономерностей выделения влаги модельными гелями с целью обоснования условий хранения продукции с желеиной структурой. Доказана способность третьего агента – производных целлюлоз – удерживать влагу в модельных гелях, имитирующих структуру готового продукта. Рассчитаны скорости потери влаги гелями при разных условиях хранения.

The results of studies regularities moisture model gels to study the conditions of storage products jelly structure. Proved the ability of the third agent - cellulose derivatives, retain moisture in model gels that mimic the structure of the finished product jelly structure. Calculated rate of water loss gels at different storage conditions.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Будь-яка продукція реалізується в торговельній мережі протягом певного часу. Залежно від виду та обсягу продукції ці часові межі можуть коливатися від кількох годин до кількох місяців. У процесі зберігання продукт піддається певним змінам залежно від умов зберігання. Однією з проблем є підтримання кондиційного стану продукту, який погіршується найчастіше за рахунок втрати вологи, що призводить до появи сухої скоринки, тріщин та деформації форми. Виділення води можливе за рахунок втрати капілярної вологи через пористість продукту, тому доцільно провести дослідження з метою обґрунтування з наукової точки зору умов та строків зберігання напівфабрикату та готової продукції. Втримати вологу можна за рахунок уведення вологоутримуючого агента в ролі якого може виступати ціла низка гідроколоїдів: карагінан, агар, пектин, похідні целюлози, гуарова та ксантанова камеді, гуміарабік та ін. у даному випадку інтерес викликає саме похідні целюлози [1–3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експериментальні дослідження було засновано на методах, висвітлених у роботі В.А. Захаренко. Методологія процесу заключається у змінні маси зразків за рахунок випаровування вологи протягом певного часу [3].

Мета та завдання статті. Метою статті є узагальнення даних про вологовиділяючу здатність модельних драглів з метою обґрунтування раціональних умов зберігання та рецептурного складу готового продукту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з інноваційним задумом готовий продукт за структурою желе на основі плодово-ягідної сировини, тому моделлю такого продукту виступають драгли, що включає лише основні компоненти [4].

На рисунках 1–4 наведено динаміку досягнення рівноважної вологості системами модельних гелів залежно від концентрації внесеного кальцію та відносної вологості середовища. За даними рисунків видно, що зі збільшенням концентрації кальцію в системі та підвищенням відносної вологості зразки втрачали вологу менш інтенсивно.

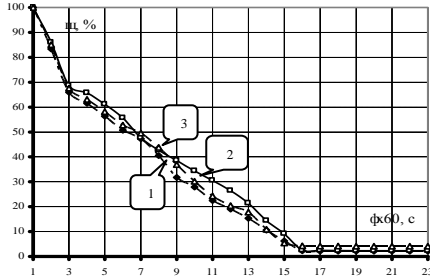


Рисунок 1 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 20\%$) драглими $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+}$ (%/%) : 1 – 1,5:0,21; 2 – 1,5:0,42; 3 – 1,5:0,7

У процесі втрати води гелями настає момент досягнення рівноважної вологості. Цей стан гелю характеризується лінійними за характером відрізки кривих і складає 15 та 16 діб для гелів із вмістом кальцію 0,7 та 0,21; 0,42% відповідно за відносної вологості 20%. Втрата води становить 96...98%.

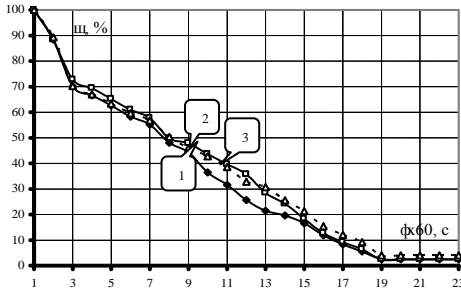


Рисунок 2 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 40\%$) драглими $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+}$ (%/%) : 1 – 1,5:0,21; 2 – 1,5:0,42; 3 – 1,5:0,7

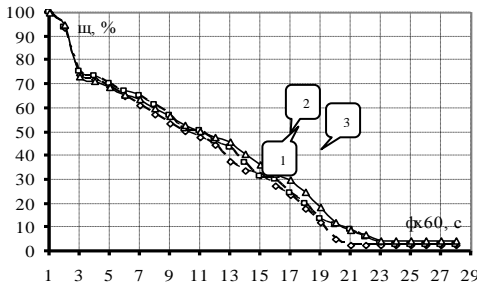


Рисунок 3 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 60\%$) драглими $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+}$ (%/%) : 1 – 1,5:0,21; 2 – 1,5:0,42; 3 – 1,5:0,7

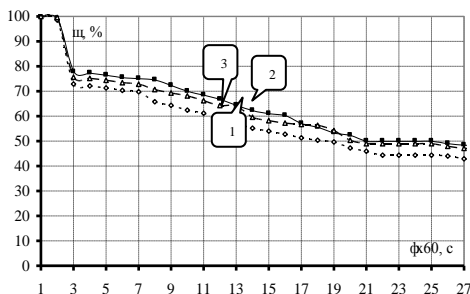


Рисунок 4 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 90\%$) драглями AlgNa:Ca²⁺ (%/%) : 1 – 1,5:0,21; 2 – 1,5:0,42; 3 – 1,5:0,7

Для гелів із вмістом кальцію 0,21; 0,42 та 0,7% за відносної вологості 40% цей показник становить 19 діб, а втрата води 96...98% (рис. 2). За відносної вологості 60% рівноважна вологість досягається гелями із вмістом кальцію 0,21 та 0,42; 0,7% на 21 та 23 добу відповідно. Втрата води складає 96...98% (рис. 3). На відміну від попередніх даних, за відносної вологості 90%, рівноважна вологість досягається на 23 добу всіма концентраціями кальцію, а втрата води значно зменшується і становить 50...58% (рис. 4).

Виходячи з проведених досліджень, можна зробити висновок, що зберігання продукту за відносної вологості 20...90% без упаковки не можливе. Продукт втрачає привабливий вигляд, стає жорсткішим. У зв'язку з цим було розглянуто систему модельного гелю з додаванням вологоутримуючого агента, в ролі якого виступає представник із ряду похідних целюлози.

За даними рис. 5 видно, що додавання похідної целюлози як вологоутримуючого агента за концентрацій 0,2...0,6% та зберігання при низькій вологості (20%) не приводить до позитивних змін. Проте зі збільшенням відносної вологості в інтервалі 40...90% (рис. 6–8) похідна целюлози дозволяє подовжити термін досягнення рівноважної вологості та зменшити втрати води продуктом до 32% порівняно з контролем – 52% (рис. 8).

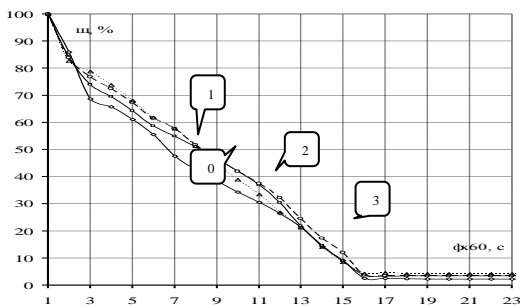


Рисунок 5 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 20\%$) драглями $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+} = 1,5:0,42 \text{ \%/\%}$ (0) та вмісту похідної целюлози: 1 – 0,2%; 2 – 0,4%; 3 – 0,6%

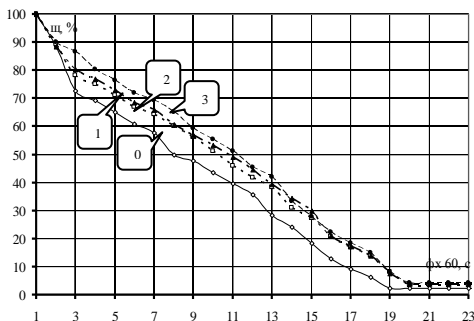


Рисунок 6 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 40\%$) драглями $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+} = 1,5:0,42 \text{ \%/\%}$ (0) та вмісту похідної целюлози: 1 – 0,2%; 2 – 0,4%; 3 – 0,6%

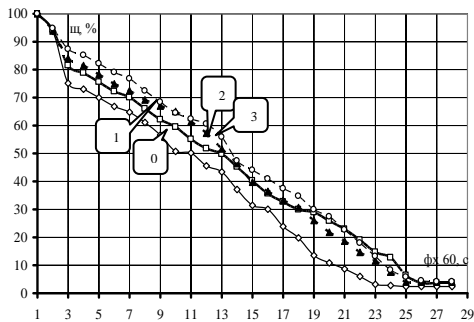


Рисунок 7 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 60\%$) драглями $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+} = 1,5:0,42 \text{ \%/\%}$ (0) та вмісту похідної целюлози: 1 – 0,2%; 2 – 0,4%; 3 – 0,6%

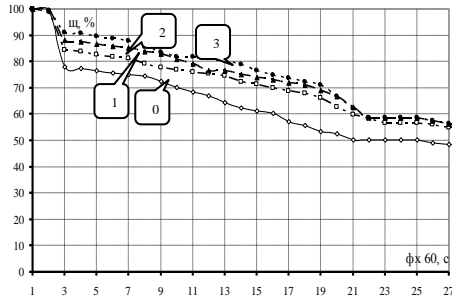


Рисунок 8 – Динаміка досягнення рівноважної вологості ($w = 90\%$) драглими $\text{AlgNa:Ca}^{2+} = 1,5:0,42 \text{ \%/\%}$ (0) та вмісту похідної целюлози: 1 – 0,2%; 2 – 0,4%; 3 – 0,6%

З метою встановлення залежності втрати вологи гелями за різної вологості розраховано швидкості втрати вологи для кожного із зразків. Так, для систем (рис. 1) швидкості втрати вологи зразками падають із збільшенням вмісту кальцію:

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-2}{15} \approx 6,53 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-2}{16} \approx 6,13 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-4}{16} \approx 6,00 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

Для системи гелів (рис. 2) швидкості втрати вологи складають:

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-2}{19} \approx 5,16 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-2}{19} \approx 5,16 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-4}{19} \approx 5,05 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

Швидкості втрати вологи системами гелів (рис. 3) складають:

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-2}{21} \approx 4,67 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-2}{23} \approx 4,26 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-4}{23} \approx 4,17 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

Швидкості втрати води системами гелів (рис. 4) складають:

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-3}{23} \approx 4,22 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-3}{25} \approx 3,88 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

$$\frac{d\omega}{d\tau} \approx \frac{100-4}{25} \approx 3,84 \frac{\text{мас}\%}{\text{добу}}$$

де $d\omega$ – зміна вологості зразком від початку експерименту до моменту досягнення рівноважної вологості, %; $d\tau$ – зміна часу, за якого настав момент рівноважної вологості, доба.

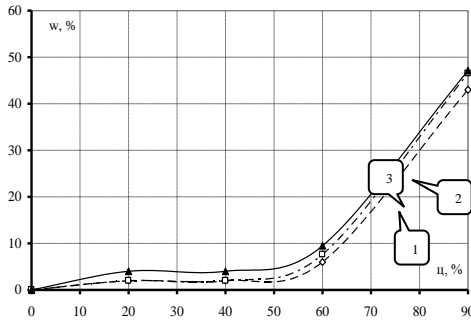


Рисунок 9 – Ізотерми десорбції гелів AlgNa:Ca²⁺ (%/%):
1 – 1,5:0,21; 2 – 1,5:0,42; 3 – 1,5:0,7

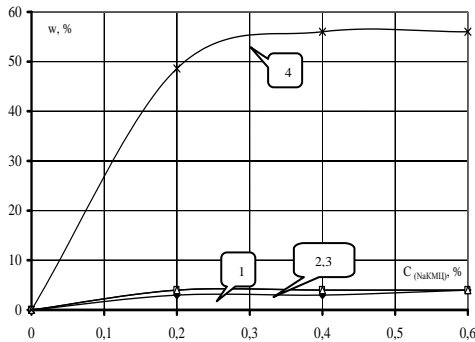


Рисунок 10 – Ізотерми десорбції гелів AlgNa:Ca²⁺ = 1,5:0,42 залежно від концентрації похідної целюлози за відносної вологості (%):
1 – 20; 2 – 40; 3 – 60; 4 – 90

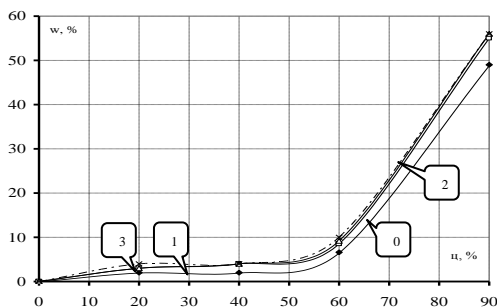


Рисунок 11 – Ізотерми десорбції гелів $\text{AlgNa}:\text{Ca}^{2+} = 1,5:0,42$ (0) та вмісту похідної целюлози (%): 1 – 0,2; 2 – 0,4; 3 – 0,6

Проаналізувавши розрахунки, можна зробити висновок, що збільшення вмісту кальцію та додавання похідної целюлози як вологоутримуючого агента віддаляє точку досягнення рівноважної вологості системами гелів, однак не утримує значну кількість води в зразках (рис. 9 та 11).

Збільшення вмісту похідної целюлози відбувається в межах 0,2...0,6% не впливає на вологоутримуючу здатність зразків (рис. 10). Вирішальну роль у збереженні води в зразках відіграють умови зберігання, тому зберігати продукт за відносної вологості 0...60% не є раціональним. Продукт втрачає понад 90% води і стає некондиційним для реалізації (рис. 10). Однак за відносної вологості 60...90% зберігання є можливим за умови використання вологоутримуючої упаковки.

Висновки. Проведені дослідження дозволяють сформувати бачення процесу вологоперенесення модельними системами, що імітують готовий продукт, під час зберігання. Результати дозволяють стверджувати, що зберігання продукту зі збереженням властивостей без використання упаковки можливе протягом 1...2 діб, але в разі необхідності більш довгострокового зберігання необхідним є використання вологонепроникної тари або індивідуальної упаковки.

Список літератури

1. Применение полисахаридных гидрогелей в производстве пищевых продуктов [Текст] / С. В. Талабаева [и др.] // Проблемы экологии и рационального природопользования Дальнего Востока : 4-я Региональная конф., 21–22 ноября 2000 г. : [тезисы докл.]. – Владивосток : ВГУЭиС, 2000.

2. Рябец, О. Ю. Технология аналогу ікри чорної з використанням альгінату натрію [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Рябець О. Ю. – Х., 2008. – 284 с.

3. Захаренко, В. А. Усовершенствование методологии экспертизы пористых пищевых продуктов [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук / Захаренко В. А. – Х., 2010. – 342 с.

4. Атаев, М. М. О пищевых студнях, производных альгиновой кислоты и некоторых других полисахаридов морских водорослей [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Атаев М. М. – М., 1992. – 188 с.

Отримано 30.10.2011. ХДУХТ, Харків.

© О.В. Мороз, О.Ю. Нагорний, Є.П. Пивоваров, 2011.

УДК 621.9.:681.3

М.Б. Колеснікова, канд. техн. наук

Т.В. Бреславець, канд. техн. наук

С.Л. Юрченко, канд. техн. наук

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ІНДУСТРІАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ СИРНИХ ТОРТІВ (ЧИЗКЕЙКІВ) ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Розглянуто теоретичні передумови та надано результати дослідження з обґрунтування та розробки технології індустріальних напівфабрикатів сирних тортів (чизкейків) для виробництва та реалізації в закладах ресторанного господарства.

Рассмотрены теоретические предпосылки и представлены результаты исследований по обоснованию и разработке технологии индустриальных полуфабрикатов сырных тортов (чизкейков) для производства и реализации на предприятиях ресторанного хозяйства.

Theoretical pre-conditions are considered and the results of researches are presented on a ground and development of technology of industrial полуфабрикатов of cheese cakes (чизкейков) for a production and realization in the enterprises of restaurant economy.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасна система господарювання зумовлює зміну форм та методів управління економікою підприємства. Розвиток закладів ресторанного господарства (ЗРГ) у наш час також зазнає значних змін. У загальному обсязі продукції харчування велика частка припадає на страви із кисломолочного сиру, які характеризуються високою трюдомісткістю і