

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»**

Одеса 2017

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбикормів»], (Одеса, 25-30 вересня 2017 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2017. – 103 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами розвитку харчової, зернопереробної, комбикормової, хлібопекарної і кондитерської промисловості. Розглянуті питання удосконалення процесів та обладнання харчових і зернопереробних підприємств, а також проблеми якості, харчової цінності та впровадження інноваційних технологій продуктів лікувально-профілактичного і ресторанного господарства.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки та виробників харчової продукції.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 08.09.2017 р., протокол № 1.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б. В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова *Єгоров Б. В.*, д-р техн. наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України

Заступник голови *Поварова Н. М.*, канд. техн. наук, доцент

Члени колегії:

<i>Солоницька І. В.</i>	канд. техн. наук, доцент, директор УНТІХП ім. М. В. Ломоносова		
<i>Olivera Djuragic</i>	PhD dr., директор Інституту харчових технологій Університету, м. Новий Сад, Сербія		
<i>Andrzej Kowalski</i>	Professor PhD hab., директор Інституту сільськогосподарської і продовольчої економіки, Національний дослідницький інститут, м. Варшава, Польща		
<i>Marek Wigier</i>	PhD, зам. директора по багаторічній програмі Інституту сільськогосподарської і продовольчої економіки, Національний дослідницький інститут, м. Варшава, Польща		
<i>Драгоєв Стефан</i>	чл.-кор., професор. д-р техн. наук, інж., замісник ректора з наукової діяльності і		
<i>Георгієв</i>	бізнеспартнерства Університету харчових технологій, м. Пловдив, Болгарія		
<i>Эланідзе Лалі</i>	д-р харч. технологій, професор, Інститут харчових технологій Телавського державного		
<i>Данієловна</i>	університету ім. Я. Гогешавілі, м. Телаві, Грузія		
<i>Бордун Т. В.</i>	канд. техн. наук, доцент, директор НДІ		
<i>Безусов А. Т.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Мардар М. Р.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Віннікова Л. Г.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Осіпова Л. А.</i>	д-р техн. наук, доцент
<i>Гапонюк О. І.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Тележенко Л. М.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Жигунов Д. О.</i>	д-р техн. наук, доцент	<i>Ткаченко Н. А.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Іоргачева К. Г.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Ткаченко О. Б.</i>	д-р техн. наук, доцент
<i>Капрельянц Л. В.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Хобін В. А.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Коваленко О. О.</i>	д-р техн. наук, ст. наук. співр.	<i>Станкевич Г. М.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Крусір Г. В.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Черно Н. К.</i>	д-р тех. наук, професор

**ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ
ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ,
ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.
ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З МЕТОЮ
ОДЕРЖАННЯ ЯКІСНОЇ БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МАРМЕЛАДНИХ МАС НА АГАРІ І КАРРАГІНАНІ З РІЗНОВИДАМИ ЦУКРІВ

Матяс Д. С., аспірант, Камбулова Ю. В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Важливою реологічною характеристикою мармеладних мас, яка визначає режими і параметри формування мармеладу, є їх в'язкість. Вона обумовлена силами внутрішнього зчеплення між молекулами і характеризує опір маси її течії під дією зовнішніх сил. Мармеладна маса на виробництві піддається перемішуванню, перекачуванню, відливанню, внаслідок чого в системі відбуваються процеси руйнування і відновлення (тиксотропії). Ступінь руйнування залежатиме від багатьох факторів — кількості сухих речовин, складу і співвідношення рецептурних компонентів, температури та ін. Значущу роль відіграватиме наявність цукру, як дегідратуючого агента по відношенню до структуроутворювача, який сприяє десольватації макромолекул і їх взаємодії [1]. Різновидами цукрів, які використовують у кондитерській промисловості, є сахароза, глюкоза і фруктоза, які мають відмінності походження, хімічного складу і будови молекул. Ці фактори формують реологічні показники і визначають відмінності етапу формування мармеладних мас.

Для досліджень використані модельні зразки мармеладних мас на агарі і *k*—каррагінані із вмістом цукрів 60 % на 100 г готової маси (цукри вносили у об'ємі, еквівалентному вмісту сухих речовин). Дослідження здійснювали на ротаційному віскозиметрі «Реотест — 2», в системі циліндрів Z—Z. Визначення проводили за температури 55±2 °С, що застосовується в традиційних технологіях мармеладних мас на агарі в процесі відливання. Результати дослідження представлені в табл. 1.

Таблиця 1 — Реологічні показники мармеладних мас на агарі і *k*—каррагінані із різновидами цукрів

Склад зразка	Ефективна в'язкість, η Па·с				Ступінь руйнування, %
	початкова ($\gamma = 2,45 \text{ c}^{-1}$)	відновленої системи, ($\gamma = 2,45 \text{ c}^{-1}$)	$\eta_{\text{поч}}$ ($\gamma=1073\text{c}^{-1}$)	$\eta_{\text{кінц}}$ ($\gamma=1073\text{c}^{-1}$), рівноважна ефективна в'язкість	
<i>k</i> —каррагінан, сахароза	23,8	3,9	0,146	0,085	83,4
<i>k</i> —каррагінан, глюкоза	18,3	3,9	0,142	0,094	78,4
<i>k</i> —каррагінан, фруктоза	21,1	4,4	0,142	0,105	78,8
агар, сахароза	14,6	6,7	0,199	0,135	54,1
агар, глюкоза	9,4	3,8	0,178	0,123	59,6
агар, фруктоза	3,3	1,4	0,178	0,167	57,6

Аналіз показав більші значення початкової ефективної в'язкості (за $\gamma_{\text{min}} = 2,45 \text{ c}^{-1}$) для зразків *k*—каррагінану, у порівнянні з агаром, незалежно від виду цукру. Це пов'язано із відмінностями у температурі гелеутворення полісахаридів (для *k*—каррагінану — 40...60 °С, для агару — ≈40 °С), і наявністю іонів K^+ , присутніх у системі з *k*—каррагінаном для специфічного зв'язування його спіралей і прискорення гелеутворення [2].

Вплив цукрів виявився індивідуальним для полісахаридів. У зразка з *k*—каррагінаном за $\gamma_{\text{min}}=2,45 \text{ c}^{-1}$ значення початкової ефективної в'язкості найбільші із сахарозою, що характеризує систему як більш структуровану, а глюкоза і фруктоза з *k*—каррагінаном утворюють маси з меншою ефективною в'язкістю за різних значень градієнту швидкості зсуву.

Для всіх зразків процес руйнування утвореної внутрішньої структури відбувається ідентично і планомірно, з поступовим зменшенням ефективної в'язкості під збільшенням напруги зсуву. Але характер руйнування для моно— і дисахаридів різний. Глюкоза і фруктоза втрачають первинну структуру за невеликої напруги зсуву — в період градієнту швидкості

зсуву від $2,45 \text{ с}^{-1}$ до $22,08 \text{ с}^{-1}$, що говорить про їх слабкі зв'язки з k —каррагінаном і утворення більш рухливої внутрішньої структури. Системи з сахарозою витримують більші навантаження і період початку плинності віддаляється до γ $66,2 \text{ с}^{-1}$. На максимальному градієнті швидкості зсуву $\gamma_{\text{max}}=1073,0 \text{ с}^{-1}$ системи закономірно мають найменші значення ефективної в'язкості і з часом витримування за даної напруги зсуву набувають рівноважної ефективної в'язкості. В період рівноважної в'язкості швидкість руйнування зв'язків дорівнює швидкості їх відновлення і значення ефективної в'язкості набувають сталих значень. Для зразків k —каррагінану з цукрами принциповий характер реологічних закономірностей змінюється і рівноважна в'язкість з моносахаридами має більші значення у порівнянні із сахарозою.

Всі дослідні системи проявляють тиксотропні властивості і здатні відновлювати зруйновані зв'язки із зменшенням напруги зсуву. Встановлено, що моносахариди відрізняються більшою швидкістю до відновлення внутрішньо—молекулярних зв'язків у порівнянні з системою на сахарозі, що може бути пов'язано з різницею в молекулярній масі цукрів. Таким чином, мармеладні маси з k —каррагінаном і сахарозою характеризуються більш структурованою системою та витримують більші механічні навантаження у порівнянні з системами на глюкозі і фруктозі. Але після руйнування такі маси дуже повільно відновлюються і мають менші значення ефективної в'язкості за різних градієнтів швидкості зсуву. Це відображається на ступеню руйнування структури, яка складає для зразків з сахарозою — 83,4 %, з глюкозою і фруктозою — 78,4 % і 78,8 %, що на 6,0 % і 5,5 %, відповідно, менше. На виробництві мармеладним масам на моносахаридах необхідно застосовувати менші швидкості перемішування і транспортування, а зразкам із сахарозою надавати більш тривалий час вистоювання після формування.

Аналогічний характер руйнування систем спостерігається на агарі. Зразки моносахаридів зазнають інтенсивного руйнування за меншими, у порівнянні із зразками з сахарозою градієнтів швидкості зсуву від $2,45 \text{ с}^{-1}$ до $66,2 \text{ с}^{-1}$, при цьому більшою мірою руйнуються зразки з фруктозою. Система з сахарозою руйнується більш повільно і набуває ознак течії за градієнта швидкості зсуву $198,7 \text{ с}^{-1}$, що свідчить про її більш міцні зв'язки з молекулою агару. При цьому значення ефективної в'язкості за будь-якого градієнта швидкості зсуву для систем з сахарозою більші у порівнянні з системами на моносахаридах. Так за $\gamma_{\text{min}}=2,45 \text{ с}^{-1}$ ефективна в'язкість мармеладної маси на агарі з сахарозою 14,6 Па·с; для систем з глюкозою — 9,4 Па·с, з фруктозою — 3,2 Па·с, що на 35,6 % та 78,1 %, відповідно, менше. Така закономірність підтверджує дані щодо здатності агару з низьким вмістом сульфату і високою молекулярною масою підвищувати міцність утвореної структурної сітки в присутності високих концентрацій сахарози [3]. Важливо враховувати такі данні при виборі агару для технологічного застосування, оскільки показники в'язкості можуть змінюватися.

Ступінь руйнування структури агарових систем з різновидами цукрів не має суттєвої різниці, проте найменші значення спостерігаються у сахарози — 54,1 %, у глюкози і фруктози — 59,6 % та 57,6 % відповідно, що на 10,2 % та 7,0 % більше. Тобто, механічний вплив на мармеладні маси з агаром і моносахаридами в технологічному процесі повинний бути меншим.

Висновки. Проведеними дослідженнями визначена поведінка модельних систем агару і k —каррагінану під впливом механічного навантаження. Аналіз дозволяє говорити про індивідуальний вплив цукрів на полісахариди, що визначає індивідуальний підхід до режимів технологічного процесу формування мармеладу з різновидами цукрів.

Література

1. Филлипс, Г. О. Справочник по гидрколлоидам [Текст] / Г. О. Филлипс, П. А. Вильямс; пер. с англ. под. ред. А. А. Кочетковой, Л. А. Сарафановой. — СПб.: ГИОРД, 2006. — 536 с.
2. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы [Текст] / под. ред. Б. М. МакКенна; пер. с англ. под. ред. Ю. Г. Базарновой. — СПб.: Профессия, 2008. — 480 с.

3. Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы и гелеобразователи [Текст] / А. Аймесон; пер. с англ. под. ред. С. В. Макарова. — СПб.: Профессия, 2012. — 408 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОЛОЧНО—БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ КАЗЕЇНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ДІАБЕТИЧНИХ ВИРОБІВ

Дробот В. І., д-р техн. наук, проф., Шевченко А. О., аспірант,
Марченко О. С., магістрант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Останнім часом значне занепокоєння викликає поширення захворювання на цукровий діабет, особливо серед молодого населення. Кількість хворих становить мільйони чоловік, проте експерти вважають, що число незареєстрованих хворих удвічі більше [1].

Харчування — один із ключових факторів при підтримці здоров'я осіб, які страждають на цю хворобу. Хліб є одним із основних продуктів харчування, а булочки та здобні вироби користуються широким попитом серед населення. Але хворі на цукровий діабет не можуть споживати ці вироби, а кількість їх для спеціального діабетичного призначення доволі мала. Крім того на вітчизняному ринку практично немає хлібобулочних виробів з низьким глікемічним індексом, які при цьому володіють високою харчовою та біологічною цінністю. В технології діабетичних виробів поряд із цукрозамінниками використовують моносахарид фруктозу. Він солодший за сахарозу в 1,5...1,7 рази, для засвоєння не потребує інсуліну, помітно не впливає на рівень цукру в крові [2].

Особам з діабетом необхідно мати повноцінні білки в щоденному раціоні харчування. Тому актуальним є підвищення біологічної цінності хлібобулочних виробів за рахунок збагачення їх джерелами повноцінного білка [3]. Як відомо тваринні білки є найбільш повноцінними за збалансованістю амінокислотного складу [4]. Вченими встановлено, що найкращими білковими збагачувачами тваринного походження є молочно—білкові концентрати. Засвоюваність їх досягає 96...98 % [5].

Тому за мету було поставлено дослідити вплив молочно—білкового концентрату-казеїну на процес виготовлення булочного виробу з фруктозою для хворих на цукровий діабет.

Матеріали і методи. Під час проведення досліджень готували тісто із борошна вищого сорту з середніми хлібопекарськими властивостями, в яке додавали 5 % фруктози до маси борошна. Казеїн вносили у кількостях 7,2; 10,8 та 14,4 % до маси борошна, що відповідає забезпеченню організму у білку 20 %, 30 % та 40 %. Визначали вплив добавки на мікробіологічні процеси за показником газоутворювальної здатності тіста, на структурно—механічні властивості за кількістю та якістю клейковини, показниками газотримувальної та формотримувальної здатності та на біохімічні процеси в тісті за динамікою накопичення та збродження цукрів, а також на якість готових виробів. Контролем був зразок з фруктозою без казеїну.

Результати. В результаті проведених досліджень встановлено зменшення виділення вуглекислого газу в процесі бродіння тіста при додаванні казеїну. Встановлено, що в рецептурі з добавкою газоутворювальної здатності тіста погіршилась на 7,1...9,9 % зі збільшенням дозування казеїну у порівнянні з контролем, що можна пояснити зниженням активної кислотності тіста внаслідок буферності молочних білків, що негативно впливає на ферментативний гідроліз крохмалю і накопичення мальтози.

Дослідження структурно—механічних властивостей тіста за кількістю та якістю клейковини показали, що після відлежування його протягом 20 хв при температурі 30 °С вміст сирій клейковини зменшується на 9,1...10,3 %, клейковина укріплюється, що можна пояснити тим, що молочні білки не беруть участі у формуванні клейковини, а також утворюють комплекси зі складовими борошна, які впливають на в'язкість тіста.

ЗМІСТ

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ, ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ ЯКІСНОЇ БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

ВИКОРИСТАННЯ α -АМІЛАЗИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БОРОШНА Жигунов Д. О., Ковальова В. П., Жиронкіна Д. С.....	4
CHANGES IN QUALITY INDICATORS OF WHEAT GRAIN DURING STORAGE IN METAL SILO Zhygunov D., Fomenko A.....	6
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ, ЩО ВИРОЩУЄТЬСЯ І ПЕРЕРОБЛЯЄТЬСЯ В УКРАЇНІ Рибчинський Р. С.....	7
СУХІ ЗЕРНОВІ СНІДАНКИ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ Хоренжий Н. В., Волошенко О. С.....	9
ВПЛИВ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА НА КІЛЬКІСНО—ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЛАБОРАТОРНОГО ПОМЕЛУ Ковальов М. О., Донець А. О.....	12
ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ Зенькова М. Л.....	13
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПРИ ЗБЕРІГАННІ В АНАЕРОБНИХ УМОВАХ Станкевич Г. М., Бабков А. В., Желобкова М. В.....	15
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО—МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛБ'ЯНИХ ПШЕНИЦЬ Кац А. К., Станкевич Г. М., Васильєв С. В., Кессар Н. В.....	17
УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПАРТІЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ Борта А. В., Станкевич Г. М., Ревенко А. А.....	19
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ПРОСА Овсянникова Л. К., Валевська Л. О., Юрковська В. В., Соколовська О. Г.....	22
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУППОВОГО ПРЯМОТОЧНОГО ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКОВ Акулич А. В., Лустенков В. М., Акулич А. А., Барсуков В. В.....	24
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЦУКРІВ ТА РІЗНИХ ВИДІВ КРОХМАЛЬНОЇ ПАТОКИ НА ВЛАСТИВОСТІ КАРАМЕЛЬНОЇ МАСИ Дорохович А. М., Мазур Л. С.....	26
РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МАРМЕЛАДНИХ МАС НА АГАРІ І КАРРАГІНАНІ З РІЗНОВИДАМИ ЦУКРІВ Матяс Д. С., Камбулова Ю. В.....	28
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОЛОЧНО—БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ КАЗЕЇНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ДІАБЕТИЧНИХ ВИРОБІВ Дробот В. І., Шевченко А. О., Марченко О. С.....	30
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОРГО В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛУТЕНОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ Дробот В. І., Приходько Ю. С.....	32
ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ ЖИМОЛОСТІ ПРИ СТВОРЕННІ НОВОГО АСОРТИМЕНТУ ЦУКЕРОК З ПОМАДНО—КРЕМОВИМИ КОРПУСАМИ Вайсєро О., Непомняща Н., Кохан О., Оболкіна В.....	34
КОМПОНЕНТНИЙ АНАЛІЗ МОНАРДИ ДВІЙЧАСТОЇ (<i>MONARDA DIDYMA</i>) ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПІКАНТНИХ КРЕКЕРІВ Дзигар О. О., Даценко А. В., Оболкіна В. І.....	36