

**X Міжнародна спеціалізована
науково-практична конференція**

**10th International Specialized
Scientific and Practical Conference**

**Тренди Lean-виробництва
та пакування харчової продукції**

**Trends in LEAN food production
and packaging**

**Київ 2021
Kyiv 2021**

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine
Ministry of Education and Science of Ukraine
National University of Food Technologies
Institute of Food Resources of the National Academy
of Agricultural Sciences of Ukraine
AKKO International

**10th International Specialized
Scientific and Practical Conference**

**Trends in LEAN food production
and packaging**

Conference's title in 2012-20:
Resource and Energy Saving Technologies of Production and Packing of Food
Products as the Main Fundamentals of Their Competitiveness

September 15, 2021
International Exhibition Centre
Kyiv, Ukraine

Kyiv 2021

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних
наук України
ТОВ «АККО Інтернешнл»

10-а Міжнародна спеціалізована науково- практична конференція

Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції

Назва конференції у 2012–20 р.:
Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової
продукції – основні засади її конкурентоздатності

15 вересня 2021 р
Міжнародний виставковий центр
Київ, Україна

Trends in LEAN food production and packaging: Proceedings of the 10th International Specialized Scientific and Practical Conference, September 15, 2021. Kyiv, National University of Food Technologies, 2021.

ISBN 978-966-612-216-5

The Conference "Trends in Lean Production and Food Packaging" is held annually within the frames of the International Specialized Exhibitions of Annual International Exhibitions "Equipment and Technologies for the Food Industry" and "Packaging Technologies and Equipment". From 2011 to 2020 the Conference was held under the title "Resource and Energy Saving Technologies of Production and Packing of Food Products as the Main Fundamentals of Their Competitiveness". From 2021, taking into account trends in the food, biotechnology and pharmaceutical industries, packaging and related industries, the Conference changed its name and expanded the scope of scientific problems.

The Conference traditionally brings together scientists, manufacturers, business and government officials.

© NUFT, 2021

Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції: матеріали 10-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 15 вересня 2021 р., м. Київ. – Київ, НУХТ, 2021. – 162 с.

ISBN 978-966-612-216-5

Конференція “Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції” відбувається щороку в рамках Міжнародних спеціалізованих виставок “Inprod mash” і “Упаковка”. З 2011 по 2020 рік Конференція відбувалася під назвою “Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності”. З 2021 року, враховуючи тенденції у харчовій, біотехнологічній, фармацевтичній промисловості, пакувальній індустрії та суміжних галузях, Конференція змінила назву та розширила сферу охоплення наукових проблем.

Конференція традиційно збирає науковців, виробників, представників бізнесу та державного управління.

© НУХТ, 2021

Chairman of the Scientific Committee, moderator:

Oleksandr Gavva, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Members of Editorial Board:

Agota Giedre Raisiene, Dr., Assoc. Prof., *Lithuanian Institute of Agrarian Economics, Lithuania*

Aliaksei Yermakou, Dr., Assoc. Prof., *Belarusian National Technical University, Belarus*

Anatolii Sokolenko, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Elza Madad-kyzy Omarova, Dr., Assoc. Prof., *Azerbaijan State Economic University, Azerbaijan*

Galyna Simakhina, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Igor Mikulionok, Dr., Prof., *National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine*

Larysa Arsenieva, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Lesia Martsynkevych, *National University of Food Technologies, Ukraine*

Marko Jukić, Dr., Prof., *University of Osijek, Croatia*

Mircea Oroian, Dr., Prof., *University Stefan cel Mare, Suceava, Romania*

Oksana Vasheka, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Oleksandr Shevchenko, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Oleksii Gubenia, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Stanka Damianova, Dr., Prof., *Ruse University "Angal Kanchev", branch Razgrad, Bulgaria*

Stefan Stefanov, Dr., Prof., *University of Food Technologies, Bulgaria*

Serhii Blazhenko, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Valerii Myronchuk, Dr., Prof., *National University for Food Technologies, Ukraine*

Vladimir Grudanov, Dr., Prof., *Belarusian State Agrarian Technical University*

Vladimir Pozdniakov, Dr., Assoc. Prof., *Belarusian State Agrarian Technical University*

Yurii Bilan, Dr., Assoc. Prof., *Rzeszow University of Technology, Poland*

Голова наукового комітету, модератор:

Олександр Гавва, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Члени наукового комітету:

Агота Герде Райшене, др., доцент, *Литовський інститут аграрної економіки*, Вільнюс, Литва

Алексей Єрмаков, к.т.н., доцент, *Білоруський національний технічний університет*, Мінськ, Білорусь

Анатолій Соколенко, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Ельза Мадад-кизи Омарова, др., доцент, *Азербайджанський державний економічний університет*, Баку, Азербайджан

Галина Сімахіна, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Ігор Мікульонок, д.т.н., професор, *Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”*, Київ, Україна

Лариса Арсеньєва, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Леся Марцинкевич, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Марко Юкіч, др., професор, *Осієкський університет*, Осієк, Хорватія

Мірча Ороян, др., професор, *Університет “Штефан чел Марє”*, Сучава, Румунія

Оксана Вашека, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Олександр Шевченко, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Олексій Губеня, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Станка Дамянова, др., професор, *Русенський університет “Ангел Канчев”*, філія у м. Разград, Болгарія

Стефан Стефанов, др., професор, *Університет харчових технологій*, Пловдив, Болгарія

Сергій Блаженко, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Валерій Мирончук, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Владімір Груданов, д.т.н., професор, *Білоруський державний аграрний технічний університет*, Мінськ, Білорусь

Владімір Поздняков, к.т.н., доцент, *Білоруський державний аграрний технічний університет*, Мінськ, Білорусь

Юрій Білан, др., професор, *Жешувський технологічний університет*, Польща

Contents	Зміст
<i>Сукманов В.О., Ян-Пінг Лі, Дзі Зенг</i> Використання високого тиску в технологіях м’яса та м’ясопродуктів.....	11
<i>Tsvetan Dimitrov, Rositsa Titorenkova</i> Synthesis and study of manganese-diopside ceramic pigments.....	13
<i>Дацук И. Е., Бренч А.А.</i> Влияние геометрических и режимных параметров работы шнекового обвалочного пресса на полноту выделения мясной фракции.....	15
<i>Jasmina Lukinac, Nera Kolak, Marko Jukić</i> Determination of External Properties of Crackers with Grape and Tomato Pomace by Non-Destructive Methods.....	19
<i>Zhuzha Khatchapuridze, Givi Gugulashvili, Vitali Ghvachliani, Angelika Ploeger, Levan Gulua, Tamar Turmanidze</i> In-vitro functional efficacy of extracts from Caucasian Rhododendron (<i>Rhododendron caucasicum</i>) and Rkatsiteli wines as pancreatic lipase inhibitors....	22
<i>Dubovkina Iryna</i> Hydrodynamic treatment of liquid system by alternating impulses of pressure in foodstuff production.....	24
<i>Debora Conde Molina, Graciela Corbino</i> Use of sweet potato root residues as carbon source for the growth of xylanase-producing <i>Cellulosimicrobium sp</i>	25
<i>Наталія Сова, Микола Осейко, Крістіна Худайбердієва</i> Технологічні аспекти зберігання і переробки насіння конопель для функціональної, дієтичної та спеціальної продукції.....	28
<i>Поздняков В.М., Зеленко С.А.</i> Оценка эффективности работы вибропневматического сепаратора при сортировании семян льна	30
<i>Ермакова В.А., Третьякова А.А., Гасперович Е.А., Ермаков А.И.</i> Характеристики изделий, произведенных методом 3D-печати.....	34

<i>Ковнір Є.А.</i> Зниження виробничих втрат у харчовій промисловості з використанням методології leansixsigma на прикладі українського агропромхолдингу “Астарта-Київ”	38
<i>Кязымова И.Г., Омарова Е.М., Магеррамова С.И., Мамедалиева М.Х.</i> Определение содержания токсичных веществ в сырье, используемом при производстве различных напитков	41
<i>Шульга О.С., Шульга С.І.</i> Полівініловий спирт як складова екологічних пакувальних матеріалів	43
<i>Гюнаш Мазахир кызы Насруллаева, Мехрибан Рауф кызы Юсифова, Эльза Мадат кызы Омарова, Афила Алы кызы Курбанова</i> Оценка качества сахарного печенья с добавлением порошка топинамбура	45
<i>Мехрибан Рауф кызы Юсифова, Гюнаш Мазахир кызы Насруллаева, Эльза Мадат кызы Омарова</i> Функциональная характеристика подсолнечного масла пищевых производств	47
<i>Омарова Э. М., Магеррамова С. И., Кязымова И. Г., Магеррамова М. Г.</i> Разработка технологий хлебобулочных изделий функционального назначения для питания пожилых людей	49
<i>Челомбитько М.А., Корко В.С., Заяц А.О.</i> Импульсные электрические поля – нетермические методы обработки для сохранения продуктов питания	52
<i>Игорь Кирик, Игорь Давидович, Сардор Ахрорхужаев</i> Экспериментальная установка для сушки пищевых термолабильных материалов	55
<i>Якимчук В.М., Гавва О.М., Якимчук М.В.</i> Особливості діагностики мехатронних систем пакування	58
<i>Грінінг К., Губеня О., Дамянова С.</i> Імітаційне моделювання процесу диспергування рицинової олії у бісерному млинці	61
<i>Теличкун В.І., Теличкун Ю.С., Десик М.Г., Козак О.С.</i> Удосконалення процесу вакуумного охолодження хліба в потоці	66
<i>Гавва О.М., Токарчук С.В., Михайлик Б.В., Марцинкевич Л.В.</i> Морфологічний аналіз машин для пакування в’язко-пластичних харчових продуктів та дослідження вагових дозувальних пристроїв	71

<i>Кулик Н.В.</i> Гнучка полімерна упаковка – ефективний інструмент реалізації підходів lean-виробництва.....	78
<i>Капінус Л.В.</i> Фуд-дизайн як маркетинговий інструмент впливу на поведінку споживачів.....	82
<i>Котовський О.О., Коломієць А.Б., Кандяк Н.М.</i> Вплив матеріалу заготовок на силові та якісні параметри об’ємного формоутворення картонних пакувань.....	84
<i>Kateryna Kopylova, Agriculture, Sergii Verbytskyi, Liudmyla Yashchenko, Olha Kozachenko, Anna Bocharova-Leskina</i> Determination features of the storage capacity of perishable meat products.....	86
<i>Liubych V.V., Novikov V.V., Leshchenko I.A.</i> Application of electromagnetic field to produce flattened cereals from emmer wheat grains.....	89
<i>Регей І.І., Радіховський І.А.</i> Комплексний синтез комбінованого механізму привода натискної плити штанцювального преса на базі використання шарнірного чотириланковика, зубчастих і передач гвинт-гайка.....	92
<i>Божко А. Ю., Мельник О. П.</i> Застосування lean-концепції у кондитерському виробництві.....	96
<i>Борсолюк Л.М., Войцехівська Л.І., Вербицький С.Б., Шелкова Т.В.</i> Нетрадиційні технології виробництва та пакування паштетів на м’ясній основі	100
<i>Булій Ю.В., Куц А.М., Форсюк А.В., Юрик І.І.</i> Енергозберігаюча технологія ректифікованого етилового спирту підвищеної якості.....	103
<i>Лубешко А.О.</i> Виробництво харчової тари з переробленого картону.....	106
<i>Воробйова А. М., Корецька І. Л.</i> Нетрадиційна сировина в технологіях ресторанних страв.....	107
<i>Галенко О.О., Кравчук В.В., Медяник М.О.</i> Перспективи розширення асортименту м’ясопродуктів спеціального призначення з використанням м’яса індички.....	111
<i>Дейниченко Л.Г., Буряк Д.О.</i> Аналіз споживання кондитерських виробів на ринку харчової продукції України.....	114

<i>Камінська С.В., Сімахіна Г.О.</i> Біологічно активні речовини плодово-ягідних культур та їх роль в життєдіяльності організму людини.....	115
<i>Грицайова А.О., Кохан О.О., Камбулова Ю.В.</i> Перспективи впровадження принципів lean-виробництва в сфері органічних харчових продуктів.....	117
<i>Дейниченко Л.Г., Коваленко В.Д., Кравченко Т.В.</i> Реалізація концепцій безвідходного споживання на ресторанному ринку України.....	120
<i>Uliana Kuzmyk, Oksana Bass, Artur Mykhalevych, Tetiana Osmak</i> Investigation of the fermentation process of demineralized whey concentrates for ice cream production.....	122
<i>Пшенична Т.В. Грек О.В.</i> Підвищення біологічної цінності концентрату білково-чорничного	124
<i>Собачко Д.В., Рачок В.В., Теличкун Ю.С., Теличкун В.І.</i> Використання сучасних технічних рішень під час безперервного приготування дріжджового тіста.....	125
<i>Теличкун Ю.С., Рачок В.В., Теличкун В.І.</i> Lean- виробництво: принципи та інструменти.....	128
<i>Мінорова А.В., Рудакова Т.В., Крушельницька Н.Л., Наріжний С.А.</i> Активність води – якісний показник молочних консервів.....	131
<i>Литовченко І.М., Литовченко О.І., Гавва О.М.</i> Енергозбереження під час створення тістомісильних машин як важливий тренд lean-виробництва.....	135
<i>Дзигар О.О., Оболкіна В.І., Букушина Л.С.</i> Використання нетрадиційної рослинної сировини при розробці технології крекери з підвищеною харчовою та біологічною цінністю з подовженим терміном зберігання.....	137
<i>Бойко Ю.І.</i> Новітні технології виготовлення деталей з урахуванням особливостей їх зношування.....	139
<i>Гавва О.М., Кривопляс-Володіна Л.О., Марцинкевич Л.В.</i> Методологія функціонально-орієнтованого проектування машин пакування харчових продуктів.....	141

<i>Ковбасюк М. Ю., Бабанова О.І.</i> Обґрунтування вибору енергозощаджуючого обладнання для виробництва оцтової кислоти.....	144
<i>Удодов С.О.</i> Інноваційне рішення очистки стічних вод пиво-солодового виробництв.....	145
<i>Харченко Є.І., Шаран А.В.</i> Лабораторний пропарювач для зерна.....	147
<i>Янчик М.В., Кійко В.В.</i> Принцип JIDOKA як інструмент lean-виробництва.....	150
<i>Кадомський С.В., Доломакін Ю.Ю.</i> Сугестивні психотехнології у дизайні пакування.....	151
<i>Гуцик В.О., Якобчук Р.Л.</i> Сушильна установка сушіння пивної дробини в киплячому шарі.....	158

Активність води – якісний показник молочних консервів

Мінорова А.В.¹, с.н.с., к.т.н., Рудакова Т.В.¹, с.н.с., к.т.н.,
Крушельницька Н.Л.¹, н.с., Наріжний С.А.², доцент, к.т.н.

1 – Інститут продовольчих ресурсів НААН, Київ, Україна

2 – Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Актуальність теми. Усі харчові продукти містять у своєму складі воду в різній кількості. Від цього багато в чому залежать їх технологічні властивості та терміни зберігання [1]. Вміст води в харчових продуктах характеризується показником масової частки вологи в продукті або вологістю продукту. Але цей показник не враховує весь комплекс явищ, які проходять в харчовому продукті за участю води. Через це основним критерієм характеристики стану води в харчових продуктах, є показник «активність води» (A_w), який є впливовим інструментом у разі використання його для прогнозування технологічних властивостей, а також регулювання якості харчового продукту та терміну його зберігання [1]. Отже, активність води є інтегральним показником, який характеризує вміст вологи в продукті, його структуру, хімічний склад, термодинамічні параметри, а також можливість розвитку в продукті мікроорганізмів [2].

Отримані вченими експериментальні дані дають можливість зробити висновок, що рівень активності води впливає на інтенсивність реакцій, які проходять в продукті, зокрема окислення ліпідів, меланоїдиноутворення, активність ферментативних, мікробіологічних та інших процесів [3]. Іншими словами величина активності води визначає кінетику процесів псування харчових продуктів [2]. Виходячи з цього оптимальні умови стійкості харчових продуктів до хімічних та мікробіологічних процесів повинні визначатися не на основі абсолютної вологості, а на підставі показника «активність води», який характеризує доступність води для мікроорганізмів та вірогідність життєдіяльності в цьому продукті тих чи інших видів мікрофлори [4].

Присутність в харчових продуктах інших речовин, окрім «чистої води», призводить до зміни показника A_w в тій чи іншій мірі. Зниження A_w , обумовлено наявністю цукрози, глюкози, фруктози та харчової солі, що можна пояснити їхньою здатністю розчинятися у водній фазі продукту, підвищуючи тим самим осмотичний тиск [5]. В останні роки асортимент водозв'язувальних добавок, які можуть впливати на зниження A_w , постійно розширюється. До них відносяться речовини різної природи: поліцукриди, амінокислоти, білки, багатоатомні спирти тощо [1]. Таким чином, зміною A_w можна цілеспрямовано регулювати розвиток мікрофлори в продукті.

В країнах Європейського Союзу показник «активність води» разом з показниками «вологість» та «концентрація іонів водню» внесені як обов'язкові параметри під час визначення оцінки якості готових харчових продуктів, а в США визначення показника «активність води» включено в інструкцію з контролювання також й лікарських речовин та препаратів [3]. Відомо, що A_w включено в систему стандартів ISO 9000, а також використовується під час аналізу ризиків за критичними точками (НАССР) [1, 6]. В Україні з 2007 року показник «активність води» використовують для визначення якості та безпечності продуктів харчування та кормів, що регламентовано ДСТУ ISO 21807:2007 [7].

Для прогнозування здатності до зберігання молочних продуктів і визначення їх гарантійного терміну придатності важливим та інформативним є показник «активність води».

Метою роботи було визначення показника «активність води» в згущеному нежирному гідролізованому молоці і сухих молочних багатокомпонентних сумішах та встановлення їх гарантійного терміну зберігання.

Матеріали та методи. Предметом досліджень було нежирне згущене гідролізоване молоко з різним вмістом цукру в готовому продукті (13 %, 16 % і 31 %) та сухі молочні

багатокомпонентні суміші, отримані способом розпилювального сушіння, з додаванням сухого концентрату сироваткових білків (КСБ) з масовою часткою білка 80 % у кількості від 2,0 % до 6,0%. Активність води визначали на приладі AguaLab-3TE згідно з ДСТУ ISO 21807:2007 [7], мікробіологічні показники продукту за гігієнічними критеріями визначали згідно з ДСТУ ISO 4833:2006 [8].

Результати та обговорення. В останні роки прослідковується тенденція розроблення нових технологій харчових продуктів зі зниженим вмістом цукру, з використанням нетрадиційних видів сировини та різноманітних харчових добавок, що призводить до зміни активності води продукту. На практиці зміна рецептури продуктів, наприклад, зниження вмісту цукру веде до скорочення терміну зберігання та необхідності внесення консервантів. У зв'язку з необхідністю розроблення нового покоління харчових продуктів, виникає необхідність дослідження показника «активність води», який успішно можна використовувати в інноваційних технологічних процесах під час створення нових технологій харчових продуктів із заданим хімічним складом [1].

Згідно з вимогами до молока згущеного з цукром для забезпечення якості традиційного згущеного продукту протягом гарантійного терміну зберігання, показник «активність води» повинен знаходитись в межах 0,830-0,850, а осмотичний тиск на рівні 16,0-18,0 МПа. Існує залежність осмотичного тиску від кількості та розмірів молекул цукру: він тим вище, чим більше в розчині молекул та іонів і чим менше їх молекулярна маса [4]. Відомо, що в результаті ферментативного гідролізу лактози кількість молекул збільшується у два рази, оскільки під час гідролізу кожна молекула лактози розщеплюється на молекули глюкози та галактози, що веде до підвищення осмотичного тиску в згущеному продукті. Крім того, підвищується солодкість продукту за рахунок утворення глюкози, яка має індекс солодкості вищий за лактозу. Це дає можливість під час внесення в рецептуру меншої кількості цукру, отримати смакові характеристики, які відповідають традиційному згущеному продукту [9].

Під час досліджень, дослідні зразки молока нежирного гідролізованого згущеного були оброблені ферментним препаратом β -галактозидази дріжджового походження GODO-YNL2 (виробництво Японія), що забезпечувало ступінь гідролізу не менше ніж 80 %. Рецептури сумішей з масовою часткою цукру в готовому продукті 13 %, 16 % та 31 % складали з метою зниження вмісту цукру та підвищення сухих речовин молока. Як контроль використовували молоко нежирне згущене з цукром, яке було вироблене за традиційною технологією (масова частка вологи не більше ніж більше 30 %, масова частка цукру не менше ніж 44 %, кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ), КУО в 1г продукту не більше ніж $2,5 \times 10^4$) [10].

Встановлено, що мікробіологічні показники дослідних зразків (окрім зразків з масовою часткою цукру 13 %) відповідали чинній нормативній документації [10]. В дослідних зразках, які містять 13 % та 16 % цукру, показники осмотичного тиску знаходились в межах 11,76-15,58 МПа, а показник «активність води» – в межах 0,916-0,895, що не відповідало вимогам до традиційного молока згущеного з цукром. За фізико-хімічними, мікробіологічними та смаковими характеристиками найбільше відповідали заданим вимогам дослідні зразки з масовою часткою вологи 34 % та 32 % та вмістом цукру 31%.

Можна зробити висновок, що використання ферментативного гідролізу лактози із застосуванням ферментного препарату β -галактозидази призводить до підвищення осмотичного тиску в продукті до 18,03 МПа, зниження показника «активність води» до 0,838 та дозволяє отримати згущений молочний продукт зі зниженим вмістом цукру (31%). Економія цукру під час виробництва згущеного молочного продукту становить біля 30 %.

На підставі отриманих експериментальних даних встановлено термін зберігання згущеного нежирного гідролізованого молока з цукром – не більший ніж 6 місяців від дати виробництва продукту та розроблено зміни до ТУ У 15.5-00419880-096:2008 «Молоко низьколактозне згущене. Технічні умови».

Зміни вологості продукту прямим способом впливає на зміну активності води продукту. Сухі молочні продукти володіють доволі значною гігроскопічністю, обумовленою, головним

чином, вмістом молочного цукру в ангідридній формі, яка може переходити в гідратну форму, притягуючи вологу з навколишнього середовища [11].

Досліджено показник «активність води» та мікробіологічні показники сухої молочної багатокомпонентної суміші з метою встановлення терміну зберігання продукту. Як контроль обрано молочно-вуглеводну суміш без білкового компоненту [12]. Встановлено, що внесений в рецептуру продукту сухий концентрат сироваткових білків (КСБ-80), отриманий методом ультрафільтрації, з масовою часткою білка 80 % у кількості від 2,0 % до 6,0 % виступає як вологозв'язувальний компонент, знижуючи при цьому показник «активність води» з 0,364 до 0,290. Це підтверджує літературні дані, що білки можуть виступати в якості водозв'язувальних добавок та впливати на зниження A_w [1].

Згідно з чинною нормативною документацією продукти молочні сухі можуть зберігатися 12 місяців з дати виготовлення продукту [13]. Нами за рахунок внесення білкового компоненту подовжено термін зберігання розробленого сухого молочного продукту до 17 місяців від дати виробництва. На підставі отриманих результатів досліджень розроблено нормативну документацію ТУ У 10.5-00419880-157:2020 «Продукт кисломолочний сухий. Технічні умови».

Висновок. Результати досліджень засвідчили, що використання ферментативного гідролізу лактози із застосуванням ферментного препарату β -галактозидази позитивно впливає на осмотичний тиск та показник «активність води» і, як наслідок, зниження на 30 % загального вмісту цукру в молоці нежирному гідролізованому згущеному. В сухих молочних продуктах, зокрема в сухих молочних багатокомпонентних сумішах, запропоновано використання як водозв'язувального компоненту для подовження терміну зберігання готового продукту сухий концентрат сироваткових білків, отриманий методом ультрафільтрації з масовою часткою білка 80 % у кількості від 2,0 % до 6,0 %.

Література

1. Цуканов М.Ф., Черноморец А.Б. Технологические аспекты показателя «активность воды» и его роль в обеспечении качества продукции общественного питания. Техно-технологические проблемы сервиса. 2010. № 1(11). С. 58-63.
2. Буйлова Л.А., Дубова Е.А. Определение активности воды в сухом молоке. Молочная промышленность. 2006. №10. С.69.
3. Gustavo V., Barbosa-Canovas, Anthony J. Fontana, Schmidt Shelly J., Labuza Theodore P. Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications. Wiley-Blackwell 2007. P. 434 с ISBN: 978-0-813-82408-6
4. Чекулаева, Л.В., Полянский К. К., Голубева Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья. – Москва.: ДеЛи принт, 2002, 249 с. ISBN 5-94343-019-9: 20088 р.
5. Горбатова, К. К., Гунькова П. И. Биохимия молока и молочных продуктов / под общ. ред. К. К. Горбатовой.- 4-е изд., перераб. и доп.- СПб.: ГИОРД, 2010. 336 с. ISBN 976-5-98879-112-6
6. Баранов, Б.А. Теоретические и прикладные аспекты показателя «активность воды» в технологии продуктов питания. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук – СПб, 2000г. – 247 с.
7. ДСТУ ISO 21807:2007 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Метод визначення активності води. [Чинний від 2017-07-01]. АО "Кодекс", 2007. 7с.
8. ДСТУ ISO 4833:2006 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку мікроорганізмів. Техніка підрахування колоній за температури 30⁰ С (ISO 4833:2003, IDT).
9. Синельников, Б.М., Храмцов А.Г., Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Серов А.В. Лактоза и ее производные: науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов.- СПб.: Профессия, 2007. 768 с. ISBN 978-5-93913-137-7

10. ДСТУ 6063:2008 Консерви молочні. Молоко нежирне згущене з цукром. Технічні умови. [Чинний від 2009-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. с.11.
11. Ермолаев В.А., Шушпанников А.Б. Исследование показателя активности воды сухих молочных продуктов. Техника и технология пищевых производств. 2010. №2(17). С.84-88.
12. Мінорова, А.В., Крушельницька Н.Л., Рудакова Т.В., Моїсеєва Л.О., Наріжний С.О. Оцінка якості сухих молочних багатокomпонентних сумішей на принципах кваліметрії. Продовольчі ресурси»: зб. наук. пр./НААН України. 2020. №15. С.139-150. doi.org/10.31073/foodresources2020-15-15
13. ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Технічні умови. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. с.12.

,

Наукове видання

10-а Міжнародна спеціалізована
науково-практична конференція
“Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції”
15 вересня 2021 р

Відповідальний за випуск **Олександр Гавва**

Підп. до друку 14.09.21 р. Обл.-вид. арк. 11.47.
Наклад 50 пр. Вид. № 19н/21
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.