

Міністерство освіти і науки України
24-та секція за фаховим напрямом
«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології»
Наукової ради Міністерства освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ІХ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**"Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в
контексті Євроінтеграції"**

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

10-11 листопада 2020 р.

КИЇВ НУХТ 2020

Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів IX-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 10-11 листопада 2020 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2020 р. – 301 с.

ISBN 978-966-612-242-4

У даному виданні представлено програма та тези матеріалів доповідей міжнародної науково-технічної конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції» відповідно до тематичних напрямків секції №24 «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології» Наукової ради Міністерства освіти і науки України.

Проведення конференції направлене на розширене представлення наукових здобутків науковців та ознайомлення експертів харчової промисловості і промислової біотехнології, підвищення рівня проведення експертиз проектів, що подаються на конкурси і гранти для фінансування за кошти державного бюджету та направлені на розширення тематики наукових проектів для можливості співпраці науковців в світовому науковому просторі.

Рекомендовано Науково технічною радою НУХТ
Протокол №1 від «24» вересня 2020 р.

© НУХТ, 2020

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

10 листопада 2020 року

10⁰⁰-10⁰⁰ – реєстрація учасників конференції

11⁰⁰-12²⁰ – пленарне засідання

12³⁰-14⁰⁰ – обідня перерва

14⁰⁰-16³⁰ – робота секцій

11 листопада 2020 року

11⁰⁰-12²⁰ – робота секцій

12⁴⁰-13²⁰ – кава - брейк

13²⁰-14²⁰ – круглий стіл з підведення підсумків роботи конференції

Голова оргкомітету

В.Л. Яровий – В.О. Ректор Національного університету харчових технологій, канд. техн. наук, професор

Заступники голови

О.Ю. Шевченко – проректор з наукової роботи НУХТ, д-р. техн. наук, професор

А.І. Маринін – завідувач Проблемною науково-дослідною лабораторією НУХТ, канд. техн. наук, старш. наук. співроб.

Секретар конференції

В.М. Пасічний, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ, д-р. техн. наук, професор

Члени технічного комітету конференції:

Гава О.М. – завідувач кафедри машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв НУХТ, д-р. техн. наук, професор

Єгоров Б.В. – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д-р. техн. наук, професор

Євлаш В.В. – завідувач кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування ХДУХТ, д-р. техн. наук, професор

Ковбаса В.М. – завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ, д-р. техн. наук, професор

Іоргачова К.Г. – завідувач кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів ОНАХТ, д-р. техн. наук, професор

Михайлов В.М. – проректор з наукової роботи Харківського державного університету харчування і торгівлі, д-р. техн. наук, професор

Пирог Т.П. – завідувач кафедри біотехнології і мікробіології НУХТ, д-р. біол. наук, професор

Юкало В.Г. – професор кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулля, д-р. біол. наук, професор

ПРОГРАМА ПЛЕНАРНОГО ЗАСІДАННЯ

1. Вступне слово голови 24 секції за фаховим напрямком «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології» Наукової ради Міністерства освіти і науки України **Шевченка Олександра Юхимовича** – проректора з наукової роботи Національного університету харчових технологій.

Доповідь

«Тематика та тенденції наукової-прикладних досліджень за фаховим напрямком 24 секції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології Наукової ради Міністерства освіти і науки України»

2. **Михайлов Валерій Михайлович** (проректор з наукової роботи), **Фоцан Андрій Леонтійович** (проректор з міжнародної роботи), **Самохвалова Ольга Володимирівна** (завідувачка кафедрою технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів), **Янчева Марина Олександрівна** (завідувачка, кафедрою технології м'яса) Харківського державного університету харчування та торгівлі

Доповідь

«Досвід і перспективи науково-практичного співробітництва Харківського державного університету харчування та торгівлі та закладів вищої освіти Китайської народної республіки)»

5. **Поварова Наталя Миколаївна** – проректорка з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій

Доповідь

«Кластерний підхід в забезпеченні сталого розвитку ЗВО. Досвід Одеської національної академії харчових технологій»

ЗМІСТ

Секція 1.

Промислова біотехнологія, процеси та апарати харчової, мікробіологічної та фармацевтичної промисловості

1	Н. В. Видасов, О. О. Лихова, С. М. Тетеріна, Т. П. Козак, Н. М. Безденєжних	17
	Вплив гіперінсулінемії на біологічні властивості клітин раку молочної залози людини нової клітинної лінії всс/р	
2	Т. Р. Pirog, N.O. Leonova, N.O. Klymenko, V.I. Zhdanyuk, D.V. Piatetska, T.A. Shevchuk	19
	Influence of tryptophan on auxin-synthesizing ability of surfactant producer <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> IMV B-7241	
3	М.М. Бовт, О.О. Чепелюк, О.М. Чепелюк	21
	Визначення раціональних параметрів змішування і зволоження компонентів таблетувальних сумішей	
4	Т.П. Пирог, Н.О. Леонова, Н.О. Клименко, В.І. Жданюк, Т.А. Шевчук, Д.В. П'ятецька	23
	Індукція синтезу ауксинів <i>RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS</i> IMB Ас-5017 за наявності триптофану	
5	О.М. Недбайло, Д.М. Чалаєв, Н.Б.Сильнягіна	25
	Розробка та дослідження енергоефективних кожухотрубних теплообмінників для високомінералізованих середовищ	
6	М. Б. Ярош, А. А. Вороненко, Т. П. Пирог	27
	Визначення оптимального молярного співвідношення концентрацій ацетату та соняшникової олії у суміші для синтезу етаполану	
7	Н.О. Бублієнко	29
	Утилізація бурякового жому з отриманням біогазу	
8	Т.П. Пирог, Д.В. Жалюк	31
	Синергічна дія суміші поверхнево-активних речовин <i>RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS</i> IMB Ас-5017 та антибіотиків	
9	М. О. Хоньків, С. Г. Даниленко, С. М. Тетеріна, О. І. Потемська	33
	Використання багатокритеріальної оптимізації поживного середовища для накопичення біомаси молочнокислих бактерій	
10	Т.П. Пирог, О.Л. Бахтій	35
	Синергізм антимікробної дії комплексу мікробних поверхнево-активних речовин та антифунгальних засобів	
11	В.М. Удимович, В.П. Стабніков	37
	Молочнокислі бактерії як продуценти кислої уреаз	
12	О.М. Недбайло, О.Є. Степанова	39
	Енергоефективний спосіб та установка для підготовки основи при одержанні супозиторіїв	

13	Г.А. Ярова, Т.П. Пирог	41
	Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> IMB B-7241, синтезованих у середовищі з гліцерином за наявності катіонів кальцію	
14	В. О. Красінько, М.Л. Ломберг	43
	Визначення антимікробної активності грибів роду <i>HERICIUM</i> для оцінки перспектив їх практичного використання	
15	Т.П. Пирог, Л.В. Ключка	45
	Антиадгезивні властивості суміші поверхнево-активних речовин <i>NOCARDIA VACCINII</i> IMB B-7405 та ефірних олій	
16	Б.Я. Целень, В.В. Ганзенко, Н.Л. Радченко, Г.К. Іваницький	47
	Застосування кавітаційної обробки сироватки молока перед сушінням для підвищення якості продукту	
17	М.Є. Рацук	49
	Дослідження можливості одержання ваніліну з рослинних відходів шляхом ферментативного окислення лігніну	
18	Ю.В. Лазюка, О.І. Скроцька	51
	Антимікробні та антиракові властивості мікробних наночастинок золота	
19	М.В. Якимчук, О.М. Гавва, Л.О. Кривопляс-Володіна, С.В. Токарчук, В.М. Якимчук	53
	Вплив інерційних і геометричних параметрів вакуумних захоплювальних пристроїв на допустиме зусилля утримання тарно-штучних вантажів	

Секція 2.

Ресурсозберігаючі технології зернопереробних виробництв, виробництва та зберігання хлібопекарських продуктів, кондитерських і макаронних виробів та харчових концентратів

1	Н.О. Валентюк, Г.М. Станкевич	57
	Особливості післязбиравальної обробки зерна амаранту	
2	В.В. Дорохович	59
	Актуальність розроблення органічних кондитерських виробів спеціального призначення	
3	С.Д.Борук	61
	Вплив заміни какао на кероби на антиоксидантну здатність та органолептичні характеристики кондитерських виробів	
4	С.А. Бажай-Жежерун	64
	Удосконалення способу підготовки зерна	
5	В.В. Ганзенко, Г.К. Іваницький, Б.Я. Целень, Н.Л. Радченко	66
	Особливості моделювання передматричної і матричної зон	

	екструдера при обробці рослинної сировини	
6	В. В. Любич, І. А. Лещенко Вихід крупи цілої із зерна пшениці полби залежно від елементів технології перероблення	68
7	Є.І. Харченко Зміни температури зерна пшениці в процесі його зволоження водою різної температури	70
8	К.О. Белінська, Н.О. Фалендиш Аналіз ринку сухих молочних продуктів для дитячого харчування	72
9	М.І. Мельник, М.О. Барабаш, О.С. Юнгін Вплив сигнальних молекул кворум сенсінгу на морфолого-фізіологічні показники рослин пшениці озимої	74
10	В.В. Дорохович Актуальність розроблення низькоглікемічних борошняних кондитерських виробів	75
11	Л.Ю. Авдєєва, Е.К. Жукотський, Г.В. Декуша Стан харчування дітей першого року життя в Україні	77
12	И. Кирик, Т. Гуринова, Д. Щербина Технологические параметры выпечки ржано-пшеничных хлебобулочных изделий в пароконвекционных аппаратах	82
13	R. Chochkov, D. Zlateva, M. Dushkova, S. Topleva Effect of hydrocolloids on properties of dough and quality of gluten-free bread enriched with whey protein concentrate	84
14	M. Iuga, S. Mironeasa Grape seeds effect on refined wheat flour dough rheology: optimal amount and particle size	85

Секція 3.

Ресурсозберігаючі технології крохмалевмісної та цукровмісної сировини, цукрозамінників, продуктів бродіння, алкогольних та безалкогольних напоїв, екстрактів, концентратів, харчових та кормових добавок

1	В.Г. Мирончук, Ю.Г. Змієвський, В.В. Захаров, Л.В. Корнієнко Методика визначення достовірності ймовірісно-статистичної моделі розрахунку процесу озонування	89
2	Ю.В. Булій, А.В. Форсюк, С.М. Чумаченко Енергозберігаюча технологія спирту етилового технічного (сет) із вуглеводвмісної сировини	91
3	О. М. Івасенко, О.О. Воронцов Біотехнологія отримання ароматизаторів для харчової промисловості	93
4	Ю.В. Большак, А.І. Маринін, В.В. Шпак, Д.В. Штепа Дослідження процесів біохімічного надання воді відновного	95

електронодонорного стану шляхом збагачення води метаболічним воднем природної спільноти бродильних бактерій на субстратах рослинного походження

- 5 **Ю. В. Булій, О.М. Ободович, В.В. Сидоренко** 97
Дослідження делігніфікації соломи пшениці в ротаційно-пульсаційному апараті
- 6 **Ю.В. Булій, А.М. Куц, І.І. Юрик** 99
Ресурсозберігаюча технологія ректифікованого спирту
- 7 **А.І. Маринін, Р.С. Святненко** 101
Оброблення фруктозо-олігосахаридних сумішей електрогідравлічним методом
- 8 **О.М. Ободович, В.Г. Мирончук, А.Ю. Лимар, В.В. Сидоренко** 103
Інтенсифікація технології інвертного цукрового сиропу застосуванням роторно-пульсаційного апарата
- 9 **Ю.В. Большак, А.І. Маринін, Д.В. Штепа, Р.С. Святненко** 105
Дослідження закономірностей безелектролізного набуття водними розчинами хлориду натрію відновного електронодонорного стану шляхом електрополяризаційного відокремлення електрону від хлорид-йону
- 10 **І. Кузь, І. М. Миколів** 107
Модернізація повітряно-ситового сепаратора для розділення несолоджених матеріалів у пивоварінні
- 11 **Ю.В. Большак, А.І. Маринін, Д.В. Штепа, Р.С. Святненко** 109
Оброблення води безреагентним електрохімічним методом
- 12 **М. Ciocan, A. Dabija, G. G. Codină** 111
Using of sunconventional ingredients on the production of black beer

Секція 4.

Наукові проблеми

**технологій зберігання, консервування, виробництва
та управління якістю і безпекою продуктів тваринництва,
птахівництва і продуктів з гідробіонтів**

- 1 **О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Білик, А.С. Дубівко** 115
Дослідження впливу електроіскрового оброблення на основні компоненти молочної сироватки
- 2 **В. Г. Юкало, К. Є. Дацишин, Н. В. Кушнірук** 117
Антигіпертензивні пептиди у продуктах протеолізу концентрату сироваткових білків молока
- 3 **М.З. Паска, О.В. Радзімовська, М. Бурак** 119
Іноваційні аспекти розробки нових видів делікатесних продуктів

	спеціального призначення	
4	В. Г. Применко, А.О. Геліх, М.П. Головка, Т.М. Головка Крафтова технологія кетчупу, збагаченого селеном	121
5	Т.И. Шингарева, Л.И. Селех Пахтовые сливки, их применение в производстве сметаны	124
6	О.В. Храпачов, В.М. Пасічний, А.І. Маринін Прогнозування якості ковбасних виробів вареної групи подовженого терміну зберігання	126
7	О.А. Чернюшок, І.Ю. Шевченко, Ю.В. Бірюк Розроблення напівфабрикатів з використанням рослинних добавок та молочних білків	128
8	В.Г. Юкало, Л.А. Сторож, Н.В. Герега Казеїнові фосфопептиди, утворені за дії протеаз лактококів	130
9	Т.В. Пшенична, О.В. Грек Розроблення технології білково-ягідних згустків	132
10	О.О. Онопрійчук, Л.М. Чубенко, К.В. Овсієнко Прогнозування якісних показників молочно-сироваткового концентрату з харчовими волокнами	135
11	І. М. Ощипок Низькотемпературна обробка м'яса птиці в технології су-від	137
12	Г.Є. Поліщук, М.П. Борова, А.П. Михалевич Наукове обґрунтування доцільності застосування борошна зі спельти у складі молочних продуктів десертного призначення	139
13	Г.Є. Поліщук, О.О. Басс, А.П. Михалевич Перспективи використання демінералізованої ферментованої молочної сироватки у складі морозива	141
14	Г.Є. Поліщук, Т.Г. Осьмак, В.Я. Сапіга Порівняльний аналіз умов активації функціонально-технологічних властивостей овочевої сировини для застосування у складі морозива	143
15	Н. В. Божко, В.І. Тищенко, В.М. Пасічний, М. Литвиненко Розробка комбінованих м'ясопродуктів для крафтового сегменту ринку	145
16	У.Г. Кузьмик, Н.М. Ющенко, Т.О. Белемєць, І.М. Миколів Дослідження показника активності води паст кисломолочних	147
17	О.О. Галенко, Д.І. Баран Нетрадиційна сировина для харчових добавок в м'ясопродуктах	149
18	В. Г. Юкало, Л. А. Сторож, І. О. Бровка, Н. С. Денека Електрофоретичний аналіз продуктів протеолізу казеїну	151
19	О.В. Кочубей-Литвиненко, В.М. Пасічний, Н.М. Ющенко, О.В. Яценко, У.Г. Кузьмик Перспективи використання білкових препаратів з бобових у технології жировмісних продуктів тваринного походження	153
20	А.В. Тимчук, О.В. Грек, А.Б. Петрина Дослідження якісних показників молочно-жирових сумішей з	155

	рослинними інгредієнтами	
21	Л.М. Чубенко, О.В. Грек Мікроструктурний аналіз білково-трав'яних напівфабрикатів	157
22	Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова, Т.Л. Сулейко Утилізація гною свиноферм для отримання біогазу	159
23	М. Л. Кулігін, О. Я.Семешко Дослідження впливу регуляторів консистенції на якість та реологічні властивості йогурту	161
24	О.О. Галенко, В.А. Безпалько Передумови використання м'яса птиці в технологіях продукції типу «ХАЛЯЛЬ»	163
25	Н.В. Божко, В.І. Тищенко, В.М. Пасічний, В. Клименко Перспективи крафтового виробництва комбінованих м'ясопродуктів	165
26	О.О.Басс, У.Г.Кузьмик, Г.Є. Поліщук Продукти переробки сироватки як рецептурні компоненти у складі морозива	167
27	О. І.Бабанова, І.Г. Бабанов, А. О. Шевченко Дослідження основних факторів, які впливають на якість ковбасної оболонки при її виробництві	169
28	І.М. Страшинський, В.М. Пасічний, Р.О. Ришканич Використання суміші пшеничної та бобової клітковини у технології варених ковбас	171
29	О. І. Бабанова, І.Г. Бабанов, А. О. Шевченко Інтенсифікація виробництва сухих тваринних кормів з метою удосконалення обладнання	174
30	Р.В. Куш Суміші з борошна зернових для посічених напівфабрикатів	176
31	В.О. Жук, І.М. Артюх, І.І Шевченко Удосконалення технології реструктурованих шинок підвищеної біологічної цінності	178
32	А.І. Камишіна, О.А. Топчій М'ясо-рослинні паштети для аюрведичного харчування	180
33	В.В. Скуйбіда, А.В. Тимчук Особливості виготовлення ферментованих напоїв на комбінованій молочній основі	183
34	В.О. Жук, Т.М. Михавко, І.І. Шевченко Використання натурального барвника у складі реструктурованих шинок	185
35	В.М. Пасічний, М.М. Полумбрик, Ю.С. Гайдай Альтернативний спосіб приготування люля-кебабу	187
36	О.І. Гащук, О.Є. Москалюк, А. Гуралевич Удосконалення технології реструктурованих шинок	189
37	Т.В. Пшенична, О.В. Грек Розроблення критеріїв вибору ягідної сировини в якості коагулянту	191

	білків молока	
38	А.М. Холод, В.М. Пасічний, О.О. Савчук Удосконалення технології м'ясних хлібів з використання природніх антиоксидантів	193
39	О.О. Красуля, В.П. Олінчук Вплив білкових концентратів на біологічну цінність плавлених сирів	196
40	М.Д. Верченко, О.А. Топчій Поліфункціональна добавка для м'ясних паштетів	198
41	О. І. Гащук, О. Є. Москалюк, А.О. Солод Удосконалення технології сосисок з використанням білково-жирової емульсії на основі курячого жиру	200
42	К.В. Овсієнко, О.В. Грек Дослідження технологічних властивостей харчових волокон для використання в якості складових сироватко-вершкових сирів	202
43	О.О. Галенко, О.Б. Гасюк Перспективи використання олієвмісного насіння в м'ясопродуктах	204
44	В.П. Рудюк, В.М. Пасічний, Т.В. Толюпа, Д.Ю. Тарахтій Рецептури сирних продуктів, для використання у м'ясній промисловості	206
45	О.О. Галенко, В.М. Головачко Насіння льону в технолоіях м'ясопродуктів	208
46	І.М. Страшинський, Г.І. Гончаров, М.Г. Омельченко Використання гідроколоїдів в технології варених ковбас	210
47	О.О. Галенко, В.О. Дяченко Використання продуктів забою індиків в шинках	212
48	Т.О. Хорунжа, В.М. Пасічний, І.Л. Артюх Перспективи використання сливового соусу для сосисок пастеризованих	214
49	О.І. Гащук, О.Є. Москалюк, Д.Ю. Рибальченко Удосконалення сосисок з використанням цільної крові для спеціального харчування	216
50	О.О. Галенко, В.Ю. Шаповалов Насіння промислових конопель у м'ясопродуктах	218
51	В.М. Пасічний, А.І. Маринін, Ю.В. Желуденко, І.А. Омельченко Натуральні і штучні оболонки для варених ковбас	220
52	Т.С. Нікішина, І.І. Шевченко Особливості формування структури стейків за допомогою ферменту трансглютамінази	222
53	О.О. Галенко, С.М. Шулер Використання різних промивних рідин та органічних кислот в виробництві сурімі подібних матеріалів	224
54	Л.В. Страшинська Проблеми розвитку вітчизняного ринку молока і молочних продуктів	226

55	І.М. Страшинський, О.В. Ромазан Використання бджолиного меду в технології ферментованих м'ясних продуктів	228
56	Д.О. Мороз, В.М. Пасічний, О.А. Топчій Перспективи виробництва низькокалорійних м'ясних продуктів	231
57	О.П. Фурсік, І.М. Страшинський Перспективи використання комплексних функціональних композицій для стабілізації емульсій	233
58	В.В. Гречко, І.М. Страшинський, В.М. Пасічний Перспективи використання псіліуму у технології м'ясних напівфабрикатів	237
59	Д.А. Шведюк, В.М. Пасічний, А.М. Гередчук Використання протеаз мікробіологічного походження для автолізу м'ясної сировини	239
60	М. Ivanova, О. Teneva, М. Dushkova, R. Vlaseva, A. Stoyanova Effect of canola oil and natural antioxidant of basil on chemical and sensory properties of fresh cheese	241
61	Д. В. Гармаш, В. М. Пасічний, С.А.Сенніков Термічне оброблення продуктів із м'яса курчат-бройлерів з використанням попередньої цільової ферментації	242
62	М. Smagina, A. Zheludkov, S. Akulenko Measuring complex of the temperature field of minced meat products	244
63	В.М. Пасічний, А.І. Маринін, Ю.В. Желуденко Дослідження впливу поглиначів кисню на стабільність сосисок варених в процесі зберігання	246

Секція 5.

Ресурсозберігаючі технології виробництва, зберігання, консервування та управління якістю і безпекою продуктів на основі перероблення сировини мікробіологічного та рослинного походження, в т.ч. фрукто-овочевої

1	М. V. Ianchyk, V. V. Kiiko, O. P. Melnyk The influence of different types of syrups on the flavoring properties of brewed coffee	251
2	В.М. Михайлов, О.Є. Загорулько, А.М. Загорулько, К.Р. Касабова, В.В. Лаврук Удосконалення обладнання для виробництва купажованих плодово-ягідних напівфабрикатів	253
3	А. П. Белінська, І. Г. Радзієвська, І. О. Буренков, А. Ю. Миронова Дослідження впливу загусників на стабільність відновленої суміші	255

	напою спеціального призначення	
4	О.М. Куник, Д.Г. Сарібекова, К.О. Яловенко Дослідження процесу ферментативного потемніння маринованих шампінйонів	257
5	О.С. Юнгін, Л.А. Майстренко, П.А. Ребрикова, І.В. Дука Формування біоплівки штамами збудників опортуністичних інфекцій на колагенових матрицях	259
6	А. Г. Данилкович¹, В. І. Ліщук Виготовлення гідрофобізованих шкіряних і хутрових матеріалів	261
7	Т. Lystopad, G. Deinychenko, V. Pasichnyi, Y. Zhukov Rheological researches of berry sauces with iodine-containing additives	264
8	М.І. Арич, М.В. Корнієнко, Я.В. Кріпак, Т.С. Діденко Інфляція та страхування як фактори впливу на безпеку продовольчого ринку: двофакторний регресійний аналіз	266
9	Merab Jgenti, Levan Gulua, Tamar Turmanidze Effect of methyl jasmonate, salicylic acid and ascorbic acid on quality parameters of strawberry (<i>fragaria x ananassa</i> duch) fruit during cold storage	269
10	А.І. Соколенко, О.Ю. Шевченко, В.С. Костюк Інтенсифікація масопередачі в газорідних системах	271

Секція 6.

Науково-технічні проблеми розроблення та удосконалення технології жирів та їх похідних, у тому числі харчового і технічного призначення, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів

1	Л.М. Касьяненко, І.М. Демидов, Є. І. Шеманська Розробка технології одержання мастильних матеріалів на основі соняшникової олії	277
2	Т.Т.Носенко, Р. Максименко, Л.С. Пещера Поглиняльна здатність рослинних олій в ультрафіолетовій області спектру	279
3	Т.Т. Носенко, Г.О. Вовк, О.В. Гудзенко Дослідження впливу кількості вологи, внесеної під час попередньої ферментативної обробки насіння, на ефективність вилучення пресової гарбузової олії	281
4	М.О. Єрмаков, О.С. Музика, Т.Т. Носенко Стабілізація конопляної олії із насіння ненаркотичних конопель вітчизняної селекції для використання у косметичних емульсіях	283
5	І.В. Тесленко, В.О. Бахмач	285

	Розроблення рецептури майонезного соусу з використанням перспективних компонентів	
6	Т.Р. Олійник, В.О. Бахмач	287
	Розроблення рецептури косметичного крему для рук профілактичної дії	
7	Є.О. Котляр, С.І. Вікуль, О.В. Севастьянова, Н.О. Дец, О.А. Кручек	289
	Технологія косметичного лосьйону на основі водно-спиртового екстракту з м'ятки виноградного насіння	
8	О. Бондар, О. Слободян	291
	Безпека ромашки аптечної для подальшого введення в косметичні засоби	
9	І.Г. Радзієвська, О.М. Громова	292
	Проблема якості фритюрних жирів	
10	Д.Ю. Бідаш, В.І. Бабенко	295
	Розроблення рецептури майонезних емульсій з використанням нетрадиційного підкислювача	
11	В.М. Згоранець, В.І. Бабенко	297
	Розроблення рецептури вітамінізованих майонезів	
12	Т.І. Романовська, М.І. Осейко	299
	Комплексна технологія обробки вовни	

1 СЕКЦІЯ

**Промислова біотехнологія,
процеси та апарати харчової,
мікробіологічної та фармацевтичної
промисловості**

Голова секції – О.Ю. Шевченко, д-р. техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Заступник голови секції – Михайлов В.М., д-р. техн. наук, професор
Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків, Україна

Заступник голови секції – Пирог Т.П., д-р. біол. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Заступник голови секції – Гавва О.М., д-р. техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Аудиторія
А - 326

1. ВПЛИВ ГІПЕРІНСУЛІНЕМІЇ НА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

КЛІТИН РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ

НОВОЇ КЛІТИННОЇ ЛІНІЇ ВСС/Р

Н. В. Видасов^{1,2}, О. О. Лихова¹, С. М. Тетеріна²,

Т. П. Козак¹, Н. М. Безденєжних¹

¹ *Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є.*

Кавецького НАН України, Київ, Україна;

² *Національний Університет Харчових Технологій, Київ, Україна*

Відомо, що підвищений рівень інсуліну в сироватці крові корелює з підвищеним ризиком розвитку злоякісних новоутворень різної локалізації та зменшенням виживаності хворих на рак молочної залози (РМЗ) [1]. Отже, гіперінсулінемія може сприяти прогресії РМЗ у пацієнтів. Рецидив РМЗ з утворенням метастатичного плеврального випоту залишається причиною загибелі 25% хворих [2]. Результати отримані раніше свідчать, що клітини РМЗ людини, отримані із плеврального випоту за морфологічними показниками відповідають інвазивній високозлоякісній формі РМЗ і характеризуються високою проліферативною і міграційною активністю, туморогенністю *in vitro*, низькою чутливістю до дії протипухлинних препаратів платини і камптотецину [3]. Тому, метою нашої роботи було дослідження впливу гіперінсулінемії на біологічні властивості клітин РМЗ людини нової клітинної лінії ВСС/Р, отриманої з плеврального випоту хворої, яка знаходилась на останній стадії захворювання. Для досліджень застосовували методи культури клітин, біохімічні та імунологічні методи. Всі дослідження проводили за умови культивування клітин у поживному середовищі з низьким вмістом фетальної сироватки (1%) в присутності інсуліну (ІНС) (0,02 мкг/мл, 0,5 мкг/мл та 5 мкг/мл). Проліферативну активність клітин ВСС/Р оцінювали стандартними колориметричними методами шляхом фарбування клітин кристалічним фіолетовим. Метаболічну активність клітин аналізували шляхом визначення

кількості глюкози в поживному середовищі колориметричним ензиматичним методом з оксидазою глюкози. Міграційну активність пухлинних клітин визначали методом scratch assay. Рівень експресії рецептора естрогену, прогестерону, HER-2/Neu і білка цитоскелету α -актину визначали методом імуноцитохімічного аналізу.

В результаті досліджень не виявлено експресію рецепторів естрогену, прогестерону і HER-2/Neu, тому клітини нової лінії ВСС/Р слід віднести до базального (тричі негативного) типу. Було показано, що культивування клітин лінії ВСС/Р в умовах гіперінсулінемії призводить до підвищення їх проліферативної активності на 10-20%, (0,5 мкг/мл та 5 мкг/мл ІНС, відповідно) і міграційної активності (лише при 5 мкг/мл ІНС). Також, умови гіперінсулінемії стимулювали статистично достовірне посилення поглинання глюкози клітинами ВСС/Р на 26,8% (5 мкг/мл ІНС) та підвищення посадочної ефективності на 56% (5 мкг/мл ІНС), в порівнянні з контролем. Такі зміни біологічних властивостей клітин ВСС/Р асоційовані з підвищенням експресії маркера мезенхімальних клітин - α -актину на 37,5% (0,5 мкг/мл ІНС) і 90,3% (5 мкг/мл ІНС). Отримані результати вказують на те, що культивування клітин РМЗ людини нової лінії ВСС/Р в умовах гіперінсулінемії призводило до підвищення їх злоякісності.

Список літератури

1. Goodwin PJ, Ennis M, Pritchard KI, Trudeau ME, Koo J, Madarnas Y et al. Fasting insulin and outcome in early-stage breast cancer: results of a prospective cohort study. *J Clin Oncol*. 2002. 20(1). P. 42-51.
2. Rawindraraj A.D., Yang Zhou C., Pathak V. Delayed breast cancer relapse with pleural metastasis and malignant pleural effusion after long periods of disease-free survival. *Respirol Case Rep*. 2018 Dec; 6(9): e00375.
3. Bezdieniezhnykh N., Lykhova A., Semesiuk N., Okhrimenko R., Kudryavets Yu. Establishment and characterization of new breast and ovarian cancer cell lines as a model for studying cellular plasticity in vitro. *Exp Oncol*. 2016. 38 (2). P. 94–100.

2. INFLUENCE OF TRYPTOPHAN ON AUXIN-SYNTHESIZING ABILITY OF SURFACTANT PRODUCER

ACINETOBACTER CALCOACETICUS IMV B-7241

**T. P. Pirog^{1,2}, N.O. Leonova², N.O. Klymenko¹, V.I. Zhdanyuk¹,
D.V. Piatetska¹, T.A. Shevchuk²**

¹ – National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

² – Institute of Microbiology and Virology of NASU, Kyiv, Ukraine

Previous studies have established the ability of the producer of surfactants *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 to synthesize stimulatory phytohormones – auxins, cytokinins and gibberellins [1]. Such results are the basis for the development of complex preparations with growth-stimulating and antimicrobial activities against phytopathogenic bacteria properties for use in plant production. The following studies [2] using as test cultures of tomatoes and barley, confirmed that the supernatant of the culture broth *A. calcoaceticus* IMV B-7241 has a positive effect on plant growth and development. It was found that during the treatment of barley seeds with diluted supernatant of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 culture broth, the yield increased up to +69.23% compared with water treatment of seeds. In the case of treatment of the root system of tomatoes with a solution of phytohormones *A. calcoaceticus* IMV B-7241, the number of fruits exceeded the control by 2.4 times and the total weight by 145.0%. However, it should be noted that the concentration of extracellular phytohormones synthesized by the strain was low, which significantly reduces the efficiency of the use of such preparations in plant production.

The aim of this work is to determine the optimal tryptophan concentration and the time of its addition into the culture medium of the surfactant producer *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 to achieve maximum auxin synthesis.

Cultivation was carried out on a liquid nutrient mineral medium using as a substrate of ethanol and waste of biodiesel production (crude glycerol). Tryptophan was added into the medium as a 1% solution in an amount of 100, 200 or 300 mg/L at

the beginning of the process or at the end of the exponential growth phase (48 h of cultivation). Phytohormones were isolated by three times extraction with organic solvents from the supernatant of the culture liquid after extraction of surfactants. The qualitative and quantitative determination of gibberellins was carried out by high performance liquid chromatography.

The results show that regardless of the time of addition of tryptophan in the culture medium of the strain IMV B-7241 with crude glycerol a significant increase in the synthesis of auxins compared with those on the medium without this precursor was observed. The highest concentration of auxins was achieved by adding 300 mg/L of tryptophan into the medium with both substrates. Thus, *A. calcoaceticus* IMV B-7241 synthesized 1404.73, 1295.04 and 4850.98 $\mu\text{g/L}$ of auxins on the crude glycerol medium with 100, 200 and 300 mg/L tryptophan added at the end of exponential phase respectively (and without precursor the concentration of auxins was 175,4 $\mu\text{g/L}$). Increased synthesis of auxins by strain IMV B-7241 correlated with the activity of tryptophan transaminase (key enzyme of biosynthesis): under cultivation on crude glycerol without precursor it was 163 $\text{nmol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$ of protein, while in the presence of 300 mg/L of tryptophan added at the end of the exponential growth phase the activity was in 3.2 times higher – 526 $\text{nmol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$ of protein. The highest concentration of auxins under cultivation on ethanol was achieved when 300 mg/L of tryptophan were added at the beginning of cultivation – 2261.66 $\mu\text{g/L}$.

Список літератури

1. Pirog T.P., Leonova N.O., Shevchuk T.A., Havrylkina D.V. (2017), Influence of cultivation conditions of surfactants producers *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 and *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 on phytohormones synthesis, *Scientific works of NUFT*, 23(5), pp. 15–22. doi: 10.24263/2225-2924-2017-23-5-1-4

2. Havrylkina D.V., Leonova N.O., Pirog T.P. (2019), The influence of exometabolites *Nocardia vaccinii* IMV B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 on yields of tomatoes and barley, *Journal of Agriculture and Environment*, 1(9), pp. 1–8. doi: 10.23649/jae.2019.1.9.2.

3. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗМІШУВАННЯ І ЗВОЛОЖЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ТАБЛЕТУВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ

М.М. Бовт, О.О. Чепелюк, О.М. Чепелюк

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Постановка проблеми. На початкових етапах процесу вологого гранулювання при виробництві твердих лікарських форм потрібно забезпечити швидке перемішування компонентів таблетувальних сумішей та їх рівномірне зволоження для запобігання утворенню грудочок грануляту. Шляхами інтенсифікації процесу є здійснення його при раціональних режимах роботи для існуючих зразків обладнання, їх удосконалення та проектування нових.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Новітні розробки у технологіях вологого гранулювання реалізуються в обладнанні із псевдозрідженим шаром і змішувачах із великим зусиллям зсуву [1]. На етапах змішування і зволоження в робочому об'ємі змішувача-гранулятора відбувається взаємне переміщення часточок різних компонентів, співвідношення яких у мікрооб'ємах суміші – величина випадкова, тому більшість відомих методів оцінювання однорідності суміші заснована на методах статистичного аналізу. Виконуються також експериментальні дослідження та імітаційне моделювання з використанням різних числових методів [2]. Вибір керованих факторів – властивостей початкових компонентів, швидкості додавання зв'язуючої рідини, геометричних параметрів і швидкості робочих органів – обумовлений їх визначальним впливом на утворення агломератів.

Мета роботи – обґрунтування конструкційних і режимних параметрів роботи змішувача-гранулятора для забезпечення ефективного змішування і зволоження компонентів таблетувальних сумішей.

Матеріали і методи. Розглянуто змішувач-гранулятор із великим зусиллям зсуву YC-SMGD-600. Визначені ступінь рівномірності зволоження

сипкої суміші і необхідна тривалість перемішування в залежності від конфігурації, розміщення і частоти обертання (1720–3440 об/хв) швидкохідного робочого органу – чоппера. Імітаційне моделювання процесу змішування проведено в пакеті Flow Vision.

Викладення основного матеріалу. Конфігурація і місце встановлення чоппера впливають на швидкість руху компонентів сумішей і рівномірність її розподілу по об'єму. Конструкція чоппера зі зміненою конфігурацією і кутом нахилу лопатей, кількість яких збільшена вдвічі порівняно з базовим варіантом, характеризується кращими показниками якості змішування, забезпечує рівномірне зволоження компонентів і може бути рекомендована до використання в обладнанні, аналогічному до розглянутого. Встановлено, що при розміщенні чоппера на стінці місткості потрібна рівномірність розподілу компонентів протягом технологічно обґрунтованого часу (1 хв.) не досягається. Вертикальне розміщення чоппера на кришці обладнання збільшує кількість зустрічних потоків матеріалу, забезпечує отримання потрібної рівномірності розподілу компонентів та відсутність застійних зон. Зі збільшенням вдвічі частоти обертання чоппера площа застійних зон скорочується в 3,6 рази, однак майже в 4 рази збільшується висота винесення часточок. Інтенсивність зміни цих явищ суттєво уповільнюється при збільшенні частоти обертання робочого органу понад 2520 об/хв.

Висновки. Удосконалений варіант чоппера, встановленого в кришці змішувача-гранулятора, має більшу, порівняно з базовим варіантом, площу контакту з матеріалом, при цьому значно зменшується площа застійних зон і скорочується тривалість процесу рівномірного зволоження компонентів. Рекомендованим значенням частоти обертання чоппера є 2520 об/хв.

Список літератури

1. Hargood K.P., Smith R.M. Wet Granulation and Mixing. *Pharmaceutical Blending and Mixing*. 2015. PP. 153 – 182.
2. Sarkar S., Chaudhuri B. DEM modeling of high shear wet granulation of a simple system. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2018. 13. PP. 220 – 228.

**4. ІНДУКЦІЯ СИНТЕЗУ АУКСИНІВ *RHODOCOCCLUS*
ERYTHROPOLIS IMB Ac-5017 ЗА НАЯВНОСТІ ТРИПТОФАНУ**

Т.П. Пирог^{1,2}, Н.О. Леонова², Н.О. Клименко¹, В.І. Жданюк¹,

Т.А. Шевчук², Д.В. П'ятецька¹

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

² Інститут мікробіології і вірусології НАН України, Київ

Здатність продуцентів поверхнево-активних речовин (ПАР) до синтезу фітогормонів розширює сфери їх практичного застосування і окреслює перспективи для створення мікробних препаратів з ріст-стимулювальними властивостями. Можливість інтенсифікації синтезу штамми фітогормонів-стимуляторів підвищує ефективність застосування таких препаратів.

Метою роботи було дослідити можливість індукції синтезу екзогенних ауксинів за присутності в середовищі культивування продуцента ПАР *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 триптофану, встановити оптимальну його концентрацію і час внесення у середовище для забезпечення максимального синтезу ауксинів.

Культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 проводили у рідкому мінеральному середовищі з використанням як субстратів етанолу та відпрацьованої соняшникової олії. Триптофан додавали в середовище у вигляді 1% розчину в кількості 200 або 300 мг/л на початку процесу або в кінці експоненційної фази росту. Фітогормони виділяли шляхом послідовної екстракції органічними розчинниками із супернатанту культуральної рідини після екстракції ПАР. Попереднє очищення і концентрування фітогормонів здійснювали методом тонкошарової хроматографії. Якісне та кількісне визначення ауксинів проводили за допомогою вискоєфективної рідинної хроматографії.

Встановлено, що незалежно від концентрації і часу внесення триптофану в середовище культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 з обома субстратами

спостерігали значне підвищення (на 2–3 порядки) рівнів синтезованих ауксинів у порівнянні з показниками на середовищі без попередника. Найвища концентрація ауксинів (5552–5634 мкг/л) спостерігалася при додаванні 300 мг/л триптофану у середовище культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 з етанолом, у той час як без попередника їх кількість становила всього 143 мкг/л. На відміну від культивування штаму ІМВ Ас-5017 на етанолі, де рівень синтезу ауксинів не залежав від часу внесення триптофану, на відпрацьованій олії *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 утворював максимальну кількість ауксинів при внесенні 300 мг/л триптофану наприкінці експоненційної фази росту (2398 мкг/л порівняно з 9.8 мкг/л на середовищі без попередника).

Серед ауксинів ідентифіковані індол-3-оцтова кислота (ІОК), індол-3-карбонова кислота, індол-3-масляна кислота, проте найбільший рівень припадав на ІОК, попередником якої і є триптофан. Синтез індол-3-оцтової кислоти (найпоширеніший рослинний ауксин) за наявності 300 мг/л триптофану збільшувався більш, ніж у 40 разів на середовищі з етанолом і більш, ніж у 700 разів на середовищі з відпрацьованою олією.

Індукція синтезу ауксинів штамом *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 корелювала зі зміною активності триптофантрансамінази: при культивуванні на етанолі без триптофану вона становила $138 \text{ нмоль} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{мг}^{-1}$ білка, у той час як за наявності попередника підвищувалася у в 5,2 рази (до $714 \text{ нмоль} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{мг}^{-1}$ білка). Отримані результати дають підставу припустити, що біосинтез ІОК у штаму ІМВ Ас-5017 відбувається через утворення індол-3-пірувату.

Отже, в результаті проведеної роботи встановлено можливість підвищення на два-три порядки рівня екзогенних ауксинів у разі внесення невисоких концентрацій попередника їх біосинтезу в середовище культивування штаму *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 не тільки з етанолом, а й відпрацьованою олією. Отримані результати можна розглядати як перспективні для використання у рослинництві екзометаболітів штаму *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 з ріст-стимулювальними властивостями.

5. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ КОЖУХОТРУБНИХ ТЕПЛООБМІННИКІВ ДЛЯ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ

О.М. Недбайло ^{1,2}, Д.М. Чалаєв ², Н.Б.Сильнягіна ²

1-Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

2- Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ, Україна

Створення сучасного теплообмінного обладнання – завдання складне і багатопланове. Необхідність скорочення витрати енергії й матеріалів, а також зниження вартості теплообмінного устаткування обумовило розширення робіт, спрямованих на інтенсифікацію процесу теплообміну, зниження маси й габаритів теплообмінників, зниження витрат енергії на здійснення процесів теплопередачі. Однак, на сьогоднішній день вважається майже вичерпані резерви реальної раціоналізації конструкцій теплообмінників [3].

У харчовій промисловості часто використовують теплову обробку рідких продуктів в трубчастих теплообмінниках.

Основною вимогою для теплообмінників є висока теплопередаюча здатність і низькі втрати на гідравлічний опір. При цьому теплообмінник повинен бути максимально компактним і легким. Виконати ці суперечливі вимоги можливо тільки використовуючи інтенсифікацію теплообміну. Ефективним способом поліпшення теплогідравлічних характеристик теплообмінників є використання в них профільованих теплопередаючих поверхонь різноманітних модифікацій.

Одним із варіантів профільованої теплопередаючої поверхні є гофровані тонкостінні труби з нержавіючої сталі.

Гофровані труби забезпечують турбулентність поблизу поверхні стінки труби, тим самим зменшують товщину теплового пограничного шару. Турбулізація рідини поблизу стінки труби, завдяки відривним збуренням від стінки до основного потоку, збільшує загальний коефіцієнт теплопередачі в

теплообмінних системах. У роботі представлені результати теоретичних та експериментальних досліджень інтенсивності теплопередачі при використанні тонкостінних гофрованих труб різних модифікацій для роботи на модельних теплоносіях, що мають підвищену густину і в'язкість (в якості модельного середовища був взятий високомінералізований розчин з вмістом солей 250 г/кг).

Порівняльний аналіз режимів роботи теплообмінника з гофрованою внутрішньою трубою різних модифікацій і теплообмінника з гладкою внутрішньою трубою при роботі на модельних теплоносіях показали, що не дивлячись на підвищену густину і в'язкість високомінералізованого розчину порівняно з водою, профільовані труби утворюють ефективну турбулізацію пристінного шару і забезпечують високі коефіцієнти теплопередачі.

На підставі отриманих даних створено ефективний теплообмінник, в якому в якості теплообмінних елементів використовуються тонкостінні гнучкі нержавіючі профільовані труби з можливістю працювати з середовищами, що мають різноманітний хімічний склад і підвищену в'язкість. Даний теплообмінник призначений для вирішення стандартних теплотехнічних задач з врахуванням властивостей робочих середовищ.

Список літератури

1. Дрейцер Г.А. Современные проблемы интенсификации теплообмена в каналах // ИФЖ. 2001. Т. 74. № 4. С. 33.
2. Долінський А.А. Розробка ефективних теплообмінників нового покоління на основі труб з дискретними турбулізаторами / Чалаев Д.М., Грабов Л.Н., Переяславцева О.О., Сильнягіна Н.Б., Ковальов В.В. // Енергетика та електрифікація. - 2013. - Т.13. - № 4. -С. 28-33.
3. Djamalutdin Chalaev, Nina Silnyagina, Oleksii Shmatok, Oleksandr Nedbailo Heat transfer enhancement in a corrugated tube heat exchanger Ukrainian food Journal. – 2016. – V. 5, Issue 2. – P. 376-386.

6. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МОЛЯРНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ АЦЕТАТУ ТА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ У СУМІШІ ДЛЯ СИНТЕЗУ ЕТАПОЛАНУ

М. Б. Ярош, А. А. Вороненко, Т. П. Пирог

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним з підходів до інтенсифікації технологій мікробного синтезу є використання суміші ростових субстратів. У попередніх дослідженнях [Error! Reference source not found.1] показано, що при використанні меляси у суміші з соняшnikовою олією для отримання мікробного екзopolісахариду (ЕПС) етаполану (продуцент *Acinetobacter* sp. IMB B-7005) спостерігалось зниження ЕПС-синтезувальної здатності в 2 рази у порівнянні з використанням моносубстрату олії. Ми припустили, що вирішенням даної проблеми може бути використання у суміші з олією іншого енергетично дефіцитного субстрату, який не містить у своєму складі азоту, зокрема ацетату[2].

Таким чином, мета даної роботи – дослідити можливість синтезу етаполану на суміші ацетату та рафінованої соняшnikової олії.

Матеріали та методи. Штам IMB B-7005 вирощували у рідкому мінеральному середовищі наступного складу (г/л): KH_2PO_4 – 6,8; KOH – 0,9; $\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ – 0,4; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NH_4Cl – 0,8; $\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ – 0,001.

Як джерело вуглецю та енергії використовували суміш ацетату натрію (масовою часткою 0,5 %) та рафіновану соняшnikову олію (об'ємною часткою 0,15-0,55 %). Посівний матеріал вирощували на рафінованій олії (0,5 %).

Концентрацію етаполану визначали ваговим методом після осадження ізопропанолом. ЕПС-синтезувальну здатність розраховували як відношення концентрації ЕПС до біомаси.

Результати досліджень. Для найбільш ефективного використання змішаних субстратів необхідним є встановлення оптимального молярного співвідношення їх концентрацій у суміші, при якому конверсія вуглецю обох

моносубстратів в ЕПС є максимально повною. Для цього необхідно: 1) розрахувати енергетичні потреби синтезу біомаси та ЕПС на енергетично дефіцитному субстраті (ацетаті натрію); 2) визначити концентрацію енергетично надлишкового субстрату (соняшникової олії), що поповнює втрату вуглецю енергетично дефіцитного субстрату при його окисненні до CO_2 з метою отримання енергії, необхідної для процесів конструктивного метаболізму. Після проведення відповідних розрахунків оптимальне молярне співвідношення концентрацій моносубстратів підтверджується експериментальними дослідженнями.

На основі теоретичних розрахунків енерговитрат на синтез етаполану та біомаси визначено, що оптимальне молярне співвідношення концентрацій ацетату натрію та соняшникової олії у суміші становить 1,0:0,13.

На наступному етапі експериментально підтверджено, що незалежно від природи джерела вуглецевого живлення у середовищі для одержання посівного матеріалу, показники синтезу ЕПС були максимальними за теоретично розрахованого молярного співвідношення моносубстратів у суміші. Причому у разі використання інокуляту, вирощеного на олії, спостерігали найвищу концентрацію синтезованого полісахариду та ЕПС-синтезувальної здатності (4,17 г/л і 1,7 г ЕПС/г біомаси відповідно).

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що молярне співвідношення концентрацій ацетату натрію та олії у суміші, що забезпечує найвищі показники синтезу полісахариду етаполану на цьому змішаному субстраті, становить 1,0:0,13.

Список літератури

1. Вороненко А.А., Івахнюк М.О., Пирог Т.П. Синтез екзополісахариду етаполану на суміші меляси та соняшникової олії залежно від способу підготовки меляси. *Наукові праці НУХТ*. 2019. 25(3). С. 42-48.
2. Підгорський В.С., Іутинська Г.О., Пирог Т.П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу. Київ, 2010. 327 с.

УДК 628.544; 628. 385

7. УТИЛІЗАЦІЯ БУРЯКОВОГО ЖОМУ З ОТРИМАННЯМ БІОГАЗУ

Н.О. Бублієнко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Цукрова промисловість є потужним джерелом утворення відходів, одним із найоб'ємніших є буряковий жом. Утилізація традиційними способами має недоліки, тому доцільною є його переробка з отриманням біогазу.

Матеріали і методи. Метанове зброджування бурякового жому здійснювали у лабораторній установці (метантенк та газгольдер). Якісний склад біогазу визначали прискореним методом. Для визначення основних показників процесу використовували стандартні методики.

Результати. Буряковий жом утворюється при добуванні соку з буряку дифузійним способом і є знецукреною буряковою стружкою. Вихід жому близько 80 % від маси буряка. Так, завод потужністю 3 000 т буряка на добу має 320 тис. т жому за 150 діб роботи. Сухі речовини становлять 5...6 % до маси жому. Основні компоненти жому: цукор (15 %), пектинові речовини (45 %), клітковина (40 %), білки тощо.

Традиційно жом використовують на корм худобі. Але через зменшення кількості поголів'я та обмежений термін зберігання сирого жому, такий спосіб утилізації обмежений. Інші способи переробки також не є універсальними.

Останнім часом увага науковців та виробників привернута до можливостей отримання альтернативних джерел енергії з нетрадиційної сировини [1]. Жом, як і інші рослинні відходи, є доступною сировиною для метаногенних бактерій, які, переробляючи речовини жому, продукують біогаз.

Біогаз складається переважно із метану, вуглекислого газу та незначної кількості інших домішок. Співвідношення між основними компонентами (метан:вуглекислий газ) може досягати від 50:50 до 80:20, залежно від умов здійснення процесу, сировини, що піддається зброджуванню тощо. Завдяки високому вмісту метану, біогаз використовують як альтернативне джерело енергії [2, 3].

Нами були проведені дослідження щодо утилізації жому із застосуванням метанової ферментації. Жом завантажували у лабораторний метантенк об'ємом 3 дм³. Бродіння проводили у періодичному режимі, доза завантаження 10 % від об'єму культуральної рідини. Для бродіння був використаний активний мул із Юзефо-Миколаївської біогазової станції (Вінницька обл.).

Температура бродіння – 50 °С. Хід процесу контролювали за вмістом сухих речовин, рН, виходом біогазу, вмістом метану в біогазі.

Загальна тривалість зброджування жому – 25 діб, що пояснюється наявністю складних для біоокиснення компонентів (целюлоза, геміцелюлоза).

Ефективність біотрансформації сухих речовин жому досягла 90 %. рН культуральної рідини зростає від 6,2 до 8,0, що свідчить про нормальний перебіг метанової ферментації. Кількість біогазу протягом всього процесу бродіння – 380 дм³ із 1 кг сухих речовин субстрату. Дослідження якісного складу біогазу свідчать про значний вміст метану (62...67 %). Тобто утворена біогазова суміш придатна для використання як альтернативне джерело енергії.

Висновки. Метанове зброджування жому є ефективним для отримання альтернативного джерела енергії, що зумовить енергетичну незалежність підприємства, вирішить екологічну проблему та є економічно доцільним.

Список літератури.

1. Börjesson, M. & Ahlgren, E. (2018). Cost-effective biogas utilisation – A modelling assessment of gas infrastructural options in a regional energy system. *Energy*, 48, 1, 212 – 226. doi: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.06.058>.
2. Hengeveld, E. J., Bekkering, J. & van Gemert, W. J. T. (2016). Biogas infrastructures from farm to regional scale, prospects of biogas transport grids. *Biomass and Bioenergy*, 86, 43 – 52. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.01.005>.
3. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Новини. – Режим доступу до сайту: <http://saee.gov.ua/uk/news/2270>.

8. СИНЕРГІЧНА ДІЯ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* IMB Ac-5017 ТА АНТИБІОТИКІВ

Т.П. Пирог, Д.В. Жалюк

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Нині антибіотикотерапія залишається основним методом лікування широкого спектру інфекційних захворювань у людини та тварин. Тим не менше, її ефективність стрімко знижується на тлі швидкого поширення резистентних форм мікроорганізмів [1].

Одним з методів підвищення антимікробної активності антибіотиків є їх використання у суміші з іншими природними сполуками [2, 3], якими можуть бути мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР).

Культивування *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 здійснювали на рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували технічний гліцерин (відходи виробництва біодизелю, 6%, об'ємна частка) та змішану відпрацьовану соняшникову олію (2%, об'ємна частка). ПАР екстрагували сумішшю Фолча.

Антимікробні властивості ПАР, антибіотиків та їх суміші аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Синергізм антимікробної дії визначали за показником фракційної інгібуючої концентрації як відношення концентрації індивідуальних сполук в суміші до МІК кожного антимікробного агента.

Експерименти показали, що незалежно від природи використовуваного субстрату (відходи виробництва біодизелю, змішана відпрацьована соняшникова олія), поверхнево-активні речовини *R. erythropolis* IMB Ac-5017 виявилися ефективнішими антимікробними агентами щодо досліджуваних бактеріальних тест-культур порівняно з антибіотиками.

Так, МІК ПАР, синтезованих на технічному гліцерині, щодо *Escherichia coli* ІЕМ-1 та *Pseudomonas* sp МІ-2 становили 3,2 та 6,8 мкг/мл відповідно, а ципрофлоксацину – 500 мкг/мл.

Мінімальні інгібуючі концентрації ципрофлоксацину в суміші з поверхнево-активними речовинами щодо *E. coli* IEM-1 та *Pseudomonas* sp MI-2 знижувалися до 7,8 та 15,6 мкг/мл відповідно.

Окрім цього, за наявності в суміші з ципрофлоксацином ПАР в концентрації, вдвічі меншій за їх МІК (51,2 кг/мл) щодо *Staphylococcus aureus* БМС-1, спостерігали зниження МІК антибіотику з 2000 мкг/мл до 15,6 мкг/мл. При цьому значення фракційної інгібуючої концентрації не перевищувало 0,5, що вказує на синергізм антимікробної дії цих антимікробних речовин.

Аналогічні закономірності спостерігали у разі використання суміші ПАР та орффлоксацину, при цьому мінімальна інгібуюча концентрація антибіотику в суміші з ПАР щодо досліджуваних тест-культур знижувалася в середньому у 32-64 рази.

Отже, отримані нами результати засвідчують синергізм антимікробної активності поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 та антибіотиків щодо бактеріальних тест-культур.

Список літератури

1. Aslam B., Wang W., Arshad M. I., Khurshid M., Muzammil S., Rasool M. H., et al. Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis. *Infect. Drug Resist.* 2018; (11): 1645–1658. doi:10.2147/idr.s173867
2. Fracchia L., Banat J.J., Cavallo M., Ceresa C., Banat I.M. Potential therapeutic applications of microbial surface-active compounds. *AIMS Bioengineering.* 2015; 2(3):144-162. doi: 10.3934/bioeng.2015.3.144
3. Aghraz A., Benameur Q., Gervasi T., Ait dra L. Antibacterial activity of *Cladanthus arabicus* and *Bubonium imbricatum* essential oils alone and in combination with conventional antibiotics against *Enterobacteriaceae* isolates. *Lett. Appl. Microbiol.* 2018; 67(2): 175-182.

9. ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

М. О. Хоньків^{1,2}, С. Г. Даниленко², С. М. Тетеріна¹, О. І. Потемська¹

¹Національний університет харчових технологій

²Інститут продовольчих ресурсів НААН України

Постановка проблеми. Найважливішою стадією у виробництві бактеріальних препаратів на основі молочнокислих бактерій є отримання максимального виходу біомаси за мінімальний термін культивування. Культивування молочнокислих бактерій ускладнено особливостями поживних потреб цих мікроорганізмів. Для цих бактерій необхідна наявність в поживному середовищі факторів росту – амінокислот, вітамінів, мікроелементів тощо. Тому, питання оптимізації умов культивування бактерій є актуальним.

Метою даного дослідження було оптимізувати склад поживного середовища, для вирощування бактеріальної композиції *Lactobacillus. buchneri* 3806, *L. plantarum* 3796, *Enterococcus faecium* C-8-12. Загальновживаним середовищем для вирощування бактеріальних композицій на основі молочнокислих бактерій є середовище МРС (Ман, Рогоза, Шарп), яке містить всі необхідні для їх розвитку поживні речовини і фактори росту.

В промислових умовах застосування такого середовища є недоцільним через його високу вартість.

Методологія дослідження. Для оптимізації складу поживного середовища використовували метод ротатбельного центрально-композиційного планування, який дозволив проаналізувати відгук росту молочнокислих бактерій в залежності від 6 обраних факторів, а саме концентрація: глюкози, кукурудзяного і дріжджового екстрактів, пептону, ацетату та цитрату натрію.

Критерієм оптимальності було обрано оптичну густину культуральної рідини.

Приклад однієї з 15 одержаних поверхонь відгуку, за якими встановлювали оптимальні концентрації компонентів наведено на рис. 1.

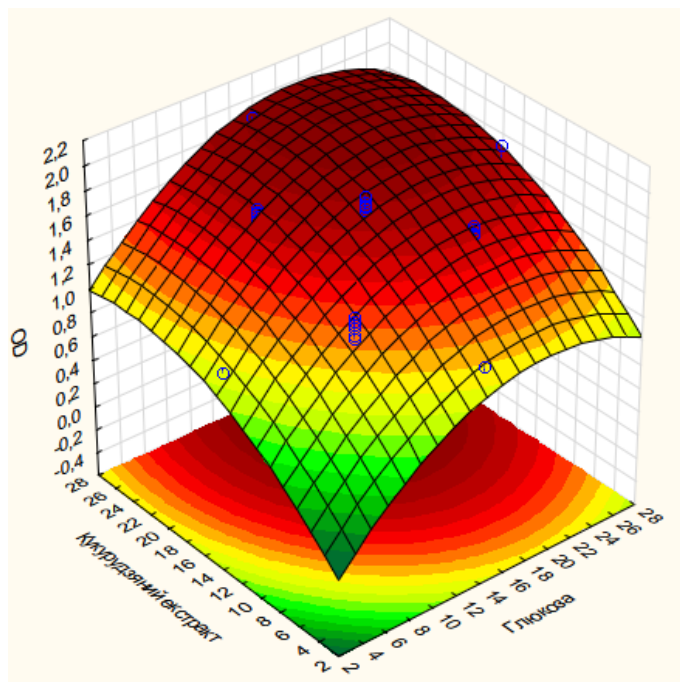


Рис. 1. Поверхня відгуку оптичної густини (D) від концентрації кукурудзяного екстракту та глюкози в поживному середовищі.

Результати. Було оптимізовано поживне середовище наступного складу, г/л: основа (гідролізоване протосубтиліном молоко з додаванням наступних солей: калій фосфорнокислий однозаміщений – 2 г/л; марганець сірчаноокислий 5-водний – 0,05 г/л; магній сірчаноокислий 7-водний – 0,2 г/л, твін-80 – 1,0); глюкоза – 19,7; дріжджовий екстракт – 7,8; кукурудзяний екстракт – 23,6; пептон – 9,1; цитрат натрію – 6,6; ацетат натрію – 3,4.

Нарощування бактеріальної композиції дозволило отримати максимальний вихід біомаси за якого показник оптичної густини становив 2,01 од., що практично в два рази більше ніж значення, яке було одержано при культивуванні тієї ж композиції в середовищі МРС.

Висновок. Оптимізоване середовище рекомендовано для культивування бактеріальної композиції в промислових умовах.

УДК 579.663

10. СИНЕРГІЗМ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ КОМПЛЕКСУ МІКРОБНИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА АНТИФУНГАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

Т.П. Пирог, О.Л. Бахтій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

За останні роки збільшилася кількість повідомлень про поширення резистентних штамів *Candida*, що, в основному, пов'язано з використанням у лікарняній практиці обмеженої кількості антифунгальних препаратів та здатністю представників роду *Candida* (в основному *C. albicans*) до формування біоплівки [1]. Одним з підходів до збільшення ефективності протигрибкових препаратів є їх використання у суміші з іншими природними сполуками, якими можуть бути мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР).

Раніше [2] було встановлено синергічну дію на деякі гриби поверхнево-активних речовин (ПАР) *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 і антифунгальних лікарських засобів.

Метою даної роботи – дослідження можливості використання суміші поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 з клотримазолом та флюконазолом щодо представників роду *Candida*.

Культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали на рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ – 0,35; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NaCl – 1,0; Na_2HPO_4 – 0,6; KH_2PO_4 – 0,14 (базове середовище), у яке додатково вносили NaCl (2,0 г/л), а також суміш KCl (1,0 г/л) та NaCl (1,0 г/л). ПАР екстрагували сумішню Фолча. Антимікробні властивості ПАР, антифунгальних засобів та їх суміші аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Для оцінки синергічної дії ПАР та ефірних олій використовували показник фракційної інгібуючої концентрації (ФІК) – сума відношення концентрації кожної речовини в суміші до їх мінімальної інгібуючої концентрації

Встановлено, що поверхнево-активні речовини *A. calcoaceticus* IMB B-

7241, синтезовані на усіх середовищах, проявляли синергічний ефект у суміші з клотримазолом та флюконазолом – синтетичними протигрибковими препаратами з групи похідних імідазолу та триазолу відповідно. Так, дослідження показали, що мінімальні інгібуючі концентрації клотримазолу щодо *Candida albicans* Д-6, *Candida tropicalis* РЕ-2 та *Candida utilis* БМС-65 перебували в межах 156-625 мкг/мл.

У разі додавання розчину ПАР штаму ІМВ В- 7241, отриманого на базовому середовищі, у концентрації вдвічі меншій за їх мінімальну інгібуючу (6,4 мкг/мл) до клотримазолу, його МІК щодо досліджуваних тест-культур знижувалися та становили всього 4,8-39 мкг/мл. При цьому показник фракційної інгібуючої концентрації не перевищував 0,5, що свідчить про їх синергізм.

Аналогічні закономірності спостерігали у разі використання суміші ПАР та флюконазолу, при цьому мінімальні інгібуючі концентрації антифунгального засобу щодо штамів *C. albicans* Д-6, *C. tropicalis* РЕ-2 та *C. utilis* БМС-65 знижувалися в середньому у 8-13 разів.

Більш низькі значення МІК суміші ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 та синтетичних антифунгальних засобів в порівнянні з мінімальними інгібуючими концентраціями індивідуальних препаратів свідчать про їх синергічну дію на дріжджі роду *Candida*.

Список літератури

1. Arendrup M.C., Patterson T.F. Multidrug-Resistant *Candida*: Epidemiology, Molecular Mechanisms, and Treatment. *J Infect Dis.* 2017. doi: 10.1093/infdis/jix131.

2. Пирог Т.П., Никитюк Л.В. Синергічна дія поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 і антифунгальних засобів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій.* 2017; 23 (1): 58-65

11. МОЛОЧНОКИСЛІ БАКТЕРІЇ ЯК ПРОДУЦЕНТИ КИСЛОЇ УРЕАЗИ

В.М. Удимович, В.П. Стабніков

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Більшість комерційних уреаз активні при нейтральному рН. Ферменти, що розкладають сечовину, є потенційним інструментом для зниження концентрації сечовини в вині, щоб уникнути небезпечних концентрацій етилкарбамата. Більшість уреазотримують з різноманітних джерел, що відрізняються від вина (наприклад, бобів), і не підходять для подальшого використання у виноробстві. Тому уреаз, отримані синтезом молочнокислих бактерій, досліджуються як альтернативні ферменти для видалення надлишку сечовини з вина. Кисла уреаз може бути застосована як в харчовій промисловості у виноробстві (Matthews et al., 2004), так і при виробництві екологічного матеріалу біоцементу (Ivanov et al., 2019), що розглядається як заміник цементу при укріпленні та гідроізоляції ґрунту чи тріщин в бетоні через те, що суспензія біоцементу може проникати значно глибше в пори і тріщини ґрунту чи каменю.

Матеріали і методи. Проводили перевірку можливості використання молочнокислих бактерій *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 та *Streptococcus thermophilus* для синтезу кислої уреаз. Вирощування бактерій проводили на стерильному знежиреному молоці з додаванням сечовини. Колби інкубували в термостаті при 37°C. Контроль зміни рН проводили кожні 24 години.

Результати. Попередніми експериментами було встановлено, що молочнокислі бактерії *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 або *Streptococcus thermophilus* синтезують уреазу. Метою даного дослідження була перевірка можливості синтезу уреаз цими мікроорганізмами у кислому середовищі. Для цього в зразки молока з культурами молочнокислих бактерій після 24 годин інкубації, коли рН середовища стало кислим, вносили сечовину та продовжували вимірювання рН (Рисунок).

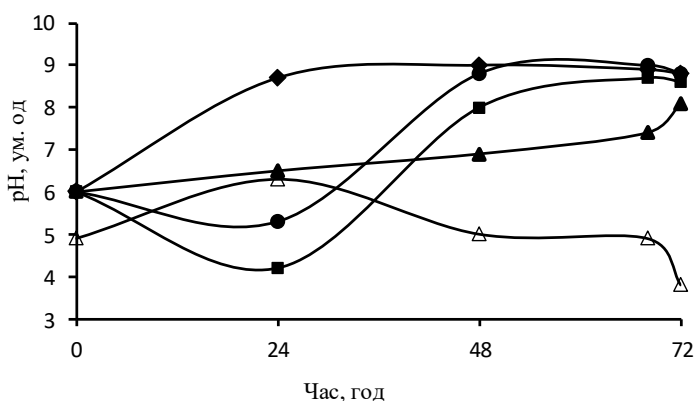


Рис. Зміна рН в зразках: контроль (молоко, Δ); *L. reuteri* + сечовина (▲); *L. reuteri* + сечовина після 24 годин інкубації (●); *S. thermophilus* + сечовина (◆), *S. thermophilus* + сечовина після 24 годин інкубації (■).

Згідно з результатами уреазі, що продукуються *L. reuteri* DSM 17938 або *S. thermophilus* можуть бути синтезовані у кислих умовах. рН середовища з *L. reuteri* через 24 годин інкубації в момент додавання сечовини становило 5,3, а з *S. thermophilus* - 4,2. Однак, після додавання сечовини рН підвищилось на 72 годину інкубації до 8,6 в середовищі з *L. reuteri* та до 8,8 в середовищі з *S. thermophilus*.

Висновки. Згідно з результатами дослідження уреазі, що продукуються молочнокислими бактеріями *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 або *Streptococcus thermophilus*, можуть бути активними в кислих умовах.

Література.

1. Matthews A., Grimaldi A., Walker M., Bartowsky E., Grbin P., Jiranek V. (2004) Lactic acid bacteria as a potential source of enzymes for use in vinification. *Applied and Environmental Microbiology*, 70 (10), 5715 – 5731.
2. Ivanov V., Stabnikov V., Kawasaki S. (2019) Ecofriendly calcium phosphate and calcium bicarbonate biogroups. *Journal of Cleaner Production*, 218, 328 – 334.

УДК 536.242; 536.4

12. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ТА УСТАНОВКА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОСНОВИ ПРИ ОДЕРЖАННІ СУПОЗИТОРІЇВ

О.М. Недбайло

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

О.Є. Степанова

Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Супозиторії набувають все більшого поширення в фармації та медицині завдяки високій швидкості всмоктування лікарських речовин та можливості суміщення в супозиторіях інгредієнтів з різноманітними фармакологічними та фізико-хімічними властивостями. Необхідність розробки і впровадження вискоєфективних інноваційних технологій та обладнання для виробництва супозиторних лікарських форм (ЛФ) обумовлена потребою населення в вітчизняних фармацевтичних препаратах.

З фізико-хімічної точки зору супозиторії розглядають, як дисперсні системи, що складаються з дисперсійного середовища, представленого основою, і дисперсної фази, в ролі якої виступають лікарські речовини. Супозиторії є складними багатокомпонентними гетерогенними системами, так як містять одну або більше лікарських речовин, диспергованих або розчинених у простій або складній основі. Значення і роль основ в технології супозиторіїв важливі і різноманітні. Основи забезпечують необхідну масу супозиторіїв і відповідно належну концентрацію лікарських речовин, м'яку консистенцію, істотно впливають на їх стабільність. За традиційною технологією для нагрівання та плавлення основ на фармацевтичних фабриках використовують реактори з різними видами мішалок (рис. 1, а), ванни із змійовиками (рис. 1, б), електротканні нагрівачі, нагрівальні камери тощо. Але ці методи мають ряд суттєвих недоліків: трудомісткі та енерговитратні; можливий перегрів основи, що призводить до різних змін фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей дисперсійної фази; виникнення контамінації; не рівномірний прогрів всієї маси основи.

В Інституті технічної теплофізики розроблений спосіб термоконтактного плавлення за рахунок контактного та конвективного переносу тепла, що дозволяє інтенсифікувати процес і зменшити енерговитрати. Спосіб плавлення основи для виготовлення супозиторіїв, розміщеної в циліндричній ємності, ґрунтується на русі дискового нагрівального елемента під дією сили тяжіння в процесі плавлення і перетікання розплавленої основи через зазори між диском і стінками ємності. Відмінність запропонованого способу від існуючих полягає в підведенні енергії безпосередньо до фронту фазового перетворення за допомогою дискового нагрівального елемента, який контактує із зовнішньою границею нерозплавленої речовини. Спосіб дозволяє нагрівати та розплавляти лише ту частину основи, яка необхідна, тобто реалізовувати дозований процес плавлення, що дає можливість більш раціонально використовувати енергію.

На основі запропонованого способу розроблена установка для термоконтактного нагрівання та плавлення (рис. 1, в), в якій об'єднані технологічні операції: плавлення, вивантаження та дозування, що, окрім енергоефективності, дозволяє заощадити часові та людські ресурси.

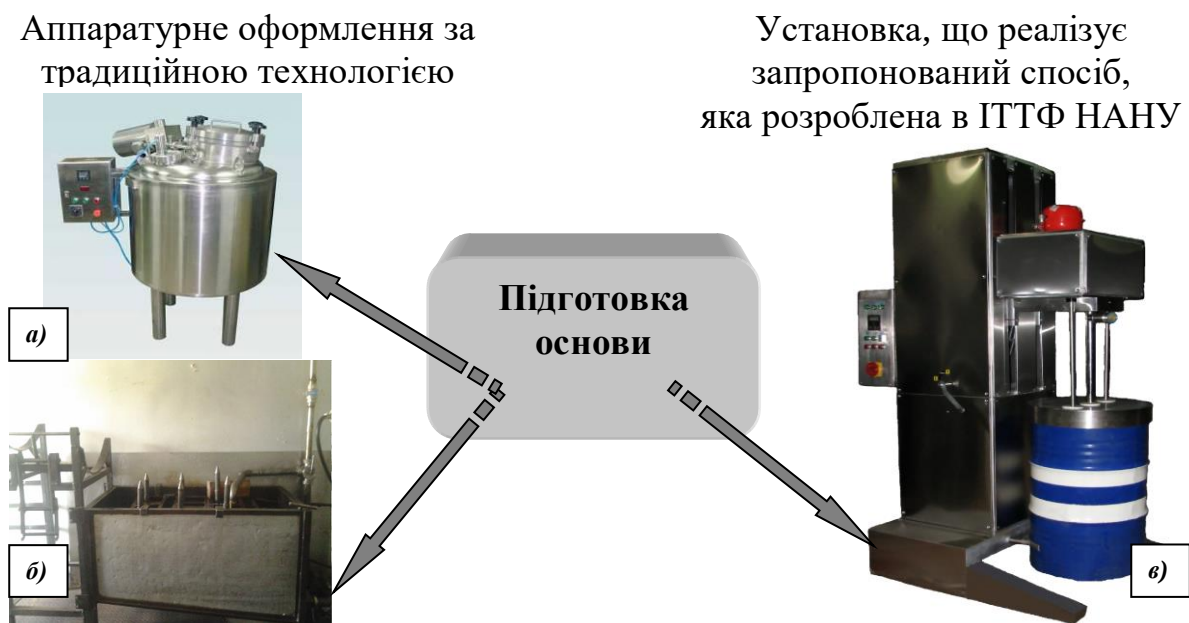


Рис. 1 – Обладнання для нагрівання та плавлення основ при виготовлення супозиторіїв:

а) реактор з мішалкою; б) ванна із змійовиком; в) установка типу “Термобат”.

УДК 579.663

13. АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241, СИНТЕЗОВАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ З ГЛІЦЕРИНОМ ЗА НАЯВНОСТІ КАТІОНІВ КАЛЬЦІЮ

Г.А. Ярова, Т.П. Пирог

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Відомо, що використання мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) обмежено високою собівартістю. Одним з підходів до здешевлення технології є використання як субстратів промислових відходах, зокрема, технічного гліцерину – відходу виробництва біодизелю.

Раніше [1] було показано можливість синтезу на очищеному і технічному гліцерині поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 та встановлено, що отримані на цьому субстраті ПАР були менш ефективними антимікробними агентами порівняно з синтезованими на етанолі. Разом з тим відомо, що у *A. calcoaceticus* IMB B-7241 активаторами НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази – ключового ферменту біосинтезу аміноліпідів, відповідальних за антимікробну активність ПАР, є катіони кальцію [2].

Мета – дослідження можливості посилення антимікробної активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 за рахунок додаткового внесення у середовище з очищеним і технічним гліцериним CaCl₂.

Штам *A. calcoaceticus* IMB B-7241 вирощували у рідкому базовому середовищі такого складу (г/л): (NH₂)₂CO₃ – 0,35; NaCl – 1,0; Na₂HPO₄·12H₂O – 0,6; KH₂PO₄ – 0,14; MgSO₄·7H₂O – 0,1; вода дистильована – до 1 л, pH 6,8–7,0. У середовище також додатково вносили дріжджовий автолізат – 0,5 % (об'ємна частка) і розчин мікроелементів – 0,1 % (об'ємна частка), що містить (г/100 мл): ZnSO₄·7H₂O – 1,1; MnSO₄·H₂O – 0,6; FeSO₄·7H₂O – 0,1; CuSO₄·5H₂O – 0,004; CoSO₄·7H₂O – 0,03; H₃BO₃ – 0,006; KI – 0,0001; ЕДТА (Трилон Б) – 0,5. В одному з варіантів в середовище культивування додатково вносили 0,1 г/л (середовище 1) та 0,2 г/л CaCl₂ (середовище 2).

Як джерело вуглецю використовували очищений або технічний гліцерин у кількості 3 та 5 % (об'ємна частка) відповідно. У дослідженнях використовували поверхнево-активні речовини, екстраговані з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Антимікробну активність ПАР аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Визначення МІК здійснювали методом двократних серійних розведень у м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ) для бактерій і у рідкому суслі – для дріжджів. Встановлено, що додаткове внесення в поживне середовище з очищеним гліцерином катіонів кальцію супроводжувалось синтезом ПАР з підвищеною антимікробною активністю. Так, МІК таких ПАР щодо *Bacillus subtilis* БТ-2 (спори), *Enterobacter cloacae* С-8, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Candida albicans* Д-6 становили 1,01–21,3 мкг/мл, і були у 3-58 разів нижчими порівняно з МІК поверхнево-активних речовин, отриманих у базовому середовищі без CaCl_2 . У той же час наявність катіонів кальцію у середовищі з технічним гліцерином не впливала на антимікробну активність синтезованих ПАР: їх МІК щодо досліджуваних тест-культур практично не відрізнялись від показників, встановлених для ПАР, одержаних на середовищі без CaCl_2 . (14,7–355 мкг/мл). Ймовірно, причиною низької антимікробної активності є наявність у технічному гліцерині одновалентних катіонів (калію та натрію), що пригнічують активність НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази. Виясненню цього питання будуть присвячені наші подальші дослідження.

Список літератури

1. Пирог Т. П., Луцай Д.А., Шевчук Т.А., Іутинська Г.О., Ельперін І.В. Антимікробна та антиадгезивна активність поверхнево-активних речовин, синтезованих *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 на технічному гліцерині. *Мікробіол. журн.* 2018; 80(2): 14-27.
2. Pirog T. P., Sidor I. V., Lutsai D. A. Calcium and magnesium cations influence on antimicrobial and antiadhesive activity of *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 surfactants. *Biotechnologia Acta.* 2016; 9(6): 50-57.

УДК 57.082.2:582.282+582.284

14. ВИЗНАЧЕННЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ ГРИБІВ РОДУ *HERICIUM* ДЛЯ ОЦІНКИ ПЕРСПЕКТИВ ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ

В.О. Красінько¹, М.Л. Ломберг²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

Нині у світі через нагальну потребу в ефективних та максимально безпечних для людей фармацевтичних препаратах спостерігається стійкий інтерес до вивчення та одержання біологічно-активних та лікарських речовин з грибів. У зв'язку з цим проводиться постійний пошук та моніторинг нових видів та штамів грибів з різних екологічних та трофічних груп.

Серед багатьох відомих на сьогодні, підтверджених клінічною практикою лікарських грибів, особливо виділяється вид *Hericium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers. – їжовик гребінчастий, який здавна використовували в народній медицині. Було доведено, що плодові тіла, міцелій, різноманітні екстракти та біологічно активні компоненти з *H. erinaceus* можуть бути використані для лікування цілого спектру захворювань. Основними біологічно активними речовинами грибів роду *Hericium*, які зумовлюють його позитивний вплив на людський та тваринний організм є ерінацини, геріценони, екзо- та ендополісахариди, феноли, стерини та деякі інші сполуки [1]. Гриби роду *Hericium* мають також антимікробні властивості [2].

Метою роботи була перевірка активності видів роду *Hericium* проти грампозитивних та грамнегативних бактерій для оцінювання їх перспективності як сировини для розробки та виготовлення нових природних та безпечних антимікробних лікарських засобів.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктами досліджень були 8 штамів 4

видів грибів роду *Hericium* з Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (ІБК).

Вирощування грибів здійснювали на глюкозо-пептоно-дріжджовому поживному середовищі (ГПД) (г/л): глюкоза – 25; пептон – 3; дріжджовий екстракт – 2; K_2HPO_4 – 1; KH_2PO_4 – 1; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,25. Початкове рН 5,5.

Дослідження антимікробної активності відібраних штамів грибів здійснювали диско-дифузійним методом та методом циліндрів. Як тест-культури використовували мікроорганізми з Колекції кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій: *Micrococcus luteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*.

Результати та обговорення. Антимікробна дія, виявлена у ході дослідів, мала чітко виражену спрямованість. У більшості штамів досліджуваних грибів виявлено високу антимікробну активність стосовно *B. subtilis*, дещо меншу щодо *M. luteus*, *P. aeruginosa* та *E. coli*. Слід зазначити, що для штамів ІБК 977 та ІБК 2536 дослідження антимікробних властивостей проводилось вперше.

Висновки. Отже, нами було виявлено чітко виражений антимікробний ефект як гомогенату біомаси, так і культуральної рідини грибів роду *Hericium* на грампозитивні та грамнегативні бактерії, що свідчить про значний потенціал використання біомаси та екзометаболітів грибів цього роду для розробки нових безпечних лікарських засобів на їх основі.

Список літератури

1. Thongbai B. *Hericium erinaceus*, an amazing medicinal mushroom / Benjarong Thongbai, Sylvie Rapior, Kevin D. Hyde, Kathrin Wittstein, Marc Stadler // Mycological Progress. — 2015. — С. 91– 114.

2. Shen H. S. Antimicrobials from Mushrooms for Assuring Food Safety / Heng-Sheng Shen, Suqin Shao, Jun-Chen Chen, Ting Zhou // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. — 2017. — Vol. 16, № 2. — P. 316–329.

15. АНТИАДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405 ТА ЕФІРНИХ ОЛІЙ

Т.П. Пирог, Л.В. Ключка

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Підвищення антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів, які здатні до утворення біоплівки, стимулювало пошук альтернативних антибіотикам речовин природного походження, якими є ефірні олії та нетоксичні біодеградабельні мікробні поверхнево-активні речовини [1]. У попередніх дослідженнях [2, 3] було встановлено можливість синтезу поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 з високою антимікробною активністю. Окрім антимікробної активності, мікробним ПАР притаманна і антиадгезивна дія в тому числі і здатність до руйнування біоплівки. Так як одним з механізмів руйнування біоплівки є антимікробна активність, ми припустили, що ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 проявлять синергізм з ефірними оліями і у руйнуванні біоплівки.

N. vaccinii ІМВ В-7405 вирощували у рідкому поживному середовищі. Як джерело вуглецю використовували: рафіновану олію «Олейна» (Дніпропетровський олійно-екстракційний завод), а також відпрацьовану після смаження картоплі «фрі», картоплі селянської та м'яса соняшникову олію (мережа ресторанів швидкого харчування Mcdonald's, Київ) у концентрації 2,0 % (об'ємна частка). Кількість позаклітинних ПАР визначали, використовуючи модифікований нами метод Блай і Дайера після екстракції їх сумішшю хлороформу і метанолу (2:1) з супернатанта культуральної рідини. У роботі використовували ефірну чайного дерева, олію лемонграсу (виробник ТОВ «Ароматика», Україна) та кориці (виробник ТОВ «РосКосметика», Україна). Ступінь руйнування біоплівки (%) за дії ПАР, ефірних олій чи їх суміші визначали спектрофотометричним методом

Встановлено, що ступінь руйнування біоплівки *Escherichia coli* ІЕМ-1,

Staphylococcus aureus БМС-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 (спори) за дії поверхнево-активних речовин, отриманих як на рафінованій так і відпрацьованій олії після смаження картоплі «фрі», картоплі селянської та м'яса у суміші з ефірною олією чайного дерева становив 38-67,9 % і був у 1,5-2,5 рази вищим ніж за використання лише ефірної олії (21-26,5%) чи розчинів ПАР (16,5-49,4%). Варто зазначити, що концентрація розчинів ПАР, ефірних олій та суміші ПАР з ефірною олією становила лише 40 мкг/мл.

Аналогічні закономірності спостерігали при дослідження дії поверхнево-активних речовин з ефірними оліями кориці та лемонграсу на дріжджові біоплівки. Так, ступінь руйнування біоплівок *Candida albicans* Д-6, *Candida utilis* БВС-65 та *Candida tropicalis* РЕ-2 у разі використання суміші ПАР з ефірною олією кориці чи лемонграсу був у 1,5-2 рази вищим і становив в середньому 42,1-63,5%, ніж за використання монопрепаратів ПАР (25,4-49,2) та ефірної олії кориці і лемонграсу (17-20%). При цьому ефективна концентрація як монопрепаратів, так і суміші ПАР та ефірних олій становила 20 мкг/мл.

Показано можливість використання поверхнево-активних речовин, отриманих на широкому наборі олієвмісних субстратів в тому числі і на різних типах відпрацьованих олій, як ефективних антиадгезивних агентів, які здатні проявляти синергізм з ефірними оліями.

Список літератури

- 1.Willyard C. The drug-resistant bacteria that pose the greatest health threats. *Nature*. 2017; 543. doi:10.1038/nature.2017.21550
- 2.Pirog T.P., Beregova K.A., Savenko I.V., Shevchuk T.A., Iutynska G.O. [Antimicrobial action of *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 surfactants]. *Microbiol. Zh.* 2015; 78(6): 2–10. Ukrainian
- 3.Pirog T.P., Nikituk L.V., Iutynska G.O. [Biological properties of *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 surfactants synthesized on by product of biodiesel production]. *Microbiol. Zh* 2016; 78(5):12-20. Ukrainian

16. ЗАСТОСУВАННЯ КАВІТАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ СИРОВАТКИ МОЛОКА ПЕРЕД СУШІННЯМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТУ

Б.Я. Целень¹, В.В. Ганзенко², Н.Л. Радченко¹, Г.К. Іваницький¹

1 – Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Залежно від технології виробництва одержують наступні види сироватки молока: солодку (при сквашуванні молока сичужним ферментом) і кислу (при сквашуванні молока молочнокислими бактеріями). Солодку сироватку молока, як правило, висушують з метою отримання сухого продукту. Використання кислої сироватки молока дуже обмежене: близько 40 млн. тон в масштабах світового виробництва не знаходить подальшого застосування, а її неконтрольоване зливання в каналізацію створює значне навантаження на очисні споруди. З іншої сторони молочна сироватка є продуктом, що містить цінні компоненти тому проблема її утилізації та переробки є актуальною.

Вирішувати дану проблему можна двома напрямками. Перший передбачає приведення нормативних показників (кислотності, споживання кисню тощо) кислої сироватки молока до вимог щодо стічних вод і зливання в каналізацію. Другий напрямок спрямований на досягнення нормативних показників по кислотності і солевмісту (впливають на агрегаційну здатність білків і співвідношення між кристалічною та аморфною формами лактози при її кристалізації), а також кількістю мікроорганізмів з метою отримання сировини для подальшої переробки.

Крім цього, перебіг процесу кристалізації лактози при сушінні згущеної солодкої сироватки молока також можна інтенсифікувати і оптимізувати. З цією метою в світі, зокрема, проводять дослідження застосовуючи попередню обробку солодкої сироватки молока методами ультразвукової і гідродинамічної кавітації [1, 2]. Встановлено, що обробка ультразвуком сприяє швидкому зародженню центрів кристалізації з утворенням кристалів приблизно однакового розміру. При цьому збільшується кількість кристалів

лактози і знижується вірогідність вторинного їх зародження. Однак, середній розмір отриманих кристалів досить великий (приблизно $38\div 58$ мкм) [1]. Також ультразвукова кавітація поступається гідродинамічній кавітації за продуктивністю та інтенсивністю впливу на рідину.

Застосування дискового роторно-пульсаційного апарата (РПА) для обробки сироватки (гідродинамічна кавітація) дає можливість отримувати однорідні кристали лактози меншого розміру ($5,2\div 6,6$ мкм), що позитивно впливає на процес сушіння, і відмовитись від внесення затравки [2].

Аналіз отриманих результатів показує, що збільшення швидкості обертання ротора дозволить зменшити розмір кристалів і підвищити їх кількість. При цьому застосування способу дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ) на базі РПА дозволить поєднати переваги обох типів обробки здійснюючи одночасно гідродинамічний і акустичний вплив на рідину.

Проведене нами дослідження зміни фізико-хімічних параметрів кислої неконцентрованої сироватки молока при її обробці способом ДІВЕ зафіксувало зміну окисно-відновного потенціалу зі 155 мВ до 196 мВ, концентрації розчиненого кисню з 1,27 мг/л до 5,05 мг/л (контакту сироватки з повітрям при обробці не було) і електропровідності з 332 мкСм до 233 мкСм.

Базуючись на проведених дослідженнях, використання способу ДІВЕ на базі РПА роторного типу дозволить підвищити якість сироватки молока перед її сушінням, а отримані результати при обробці кислої неконцентрованої сироватки молока вказують на можливість зміни її фізико-хімічних показників для розширення можливостей подальшого використання.

Список літератури

1. B. Zisu, M. Sciberras, V. Jayasena, M. Weeks, M. Palmer, T. D. Dincer. Sonocrystallisation of lactose in concentrated whey, *Ultrasonics Sonochemistry* 21 (2014) 2117–2121 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.ultsonch.2014.03.031>).
2. С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. В. Червецов. Кристаллизация лактозы молочной сыворотки в потоке / Известия ТСХА, выпуск 5, 2016. – С.91-98.

УДК 663.051/9

17. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ВАНІЛІНУ З РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ ШЛЯХОМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІГНІНУ

М.Є. Рацук

Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

Ванілін - ароматична речовина, що знайшла більшого поширення, в порівнянні з ваніллю, з огляду на те, що значно її дешевше. На сьогоднішній день ванілін використовують не тільки в кулінарії. Є безліч незвичайних способів застосування цього інгредієнта, серед яких можна виділити і народну медицину, і косметологію, і навіть риболовлю. Також ванілін використовують у виробництві миючих засобів (для позбавлення від небажаних ароматичних характеристик); в хімічному синтезі, для створення інших хімічних сполук; в електрохімії, а саме для електрохімічного цинкування (компонування з електролітом з метою забезпечення гладкості і блиску покриттів зі значною твердістю, плюс розширення діапазону робочих щільності струму); в тонкошаровій хроматографії (як проявник загального призначення для візуалізації складових сумішей, що розділяються).

Основні форми ваніліну, представлені на сучасному ринку:

- кристалічна. Стандартний ванільний аромат поєднується зі стійкістю до високотемпературних впливів (речовина не втрачає запаху навіть в разі знаходження при $t\ 250^{\circ}\text{C}$ протягом 25 хвилин);
- порошкоподібна (пудроподібна). Комплекс, сформований ароматизованим ваніліном і добавками-ароматопідсилювачами на основі лактози, глюкози і декстринмальтози. Якщо порівнювати з попереднім різновидом, то для цієї форми характерна більш дрібна структура. Те, що кристалічні форми трансформовані в порошок, збільшило інтенсивність аромату. Запах відчутний вже при кімнатній температурі;
- рідка. Ванільний ароматизатор, що одержують в ході розчинення кристалічного ваніліну в триацетаті гліцерину, пропан-1,2-діолі або етанолі.

Головна користь даного продукту полягає в заспокійливій дії на організм, в розслабленні, знятті роздратування, ефективному протистоянні безсонню, тривозі, неспокою і гніву. Ванільний аромат допомагає боротися з недугами нервової системи. Він знижує тиск, налагоджує метаболізм, травні процеси, здійснює антисептичну та протизапальну дії, стимулює творчий потенціал і роботу мозку. За ним - відмінне протистояння лихоманкам, судомам, істерії, алергії і артритам. Ванілін - це антидепресант, антиоксидант і антиканцероген, а ще афродизіак.

Практично весь сучасний ванілін має штучне походження, оскільки собівартість натурального ваніліну дуже висока. Отримують ванілін шляхом хімічного синтезу з нафтохімічної сировини, деревних компонентів - гваякола або лігніну. Даний виробничий спосіб (заснований на застосуванні гваякола) виглядає як двоетапний процес, що передбачає реагування гваякола з оксоетановою кислотою і окислення та декарбоксилювання одержаної в результаті ванілілміндальної кислоти. Використовувати лігнін (компонент деревини, побічний продукт паперової промисловості) стали дещо пізніше, досягнувши тим самим багатшого аромату, зважаючи на наявність в структурі цього матеріалу домішок апоцініна. Ще один варіант виготовлення ваніліну, що є новинкою (винахід датується 2000 р.) - біосинтетичне виробництво з ферулової кислоти із використанням мікроорганізмів.

В роботі одержували ванілін з рослинних відходів (лушпиння соняшнику, гречана солома, соснові шишки, кора сосни, вичіски льону) лужно-окислювальною варкою з використанням ряду окисників та каталізаторів. Встановлено, що більший вихід кінцевого продукту забезпечує застосування в якості окислювача пероксиду водню або лудіголу, в якості каталізатора - антрахінону і ферментів. Слід зазначити, що використання ферментів дозволяє значно знизити температуру обробки - до 40-60°C порівняно з використанням звичайних каталізаторів.

УДК579.66

18. АНТИМІКРОБНІ ТА АНТИРАКОВІ ВЛАСТИВОСТІ

МІКРОБНИХ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА

Ю.В. Лазюка, О.І. Скроцька

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Наноматеріали є об'єктами активних досліджень вже декілька десятиліть. Синтез наночастинок різної форми, розміру та хімічного складу є важливим напрямом досліджень у галузі нанотехнологій. Серед різних наночастинок металів в останні роки значну увагу дослідників привернули наночастинки золота (AuNPs), які можна отримати з використанням мікроорганізмів.

Показано можливість синтезу AuNPs гексагональної форми та розмірами 19-28 нм при використанні супернатанту актиноміцетів *Streptomyces griseus* M8. Виявлено антимікробну активність даних наночастинок щодо грампозитивних (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*) та грамнегативних бактерій (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio damsela*), а також дріжджів (*Candida albicans*). Також досліджено протипухлинні властивості AuNP у різних концентраціях щодо перещеплюваних ліній ракових клітин: HCT-116, MCF-7, HepG-2, PC-3 [1].

Встановлено можливість позаклітинного синтезу AuNP морськими бактеріями *Paracoccus haeundaensis* BC74171T. Синтезовані наночастки мали сферичну форму з розміром 15-35 нм. Вони не впливали на ріст нормальних перещеплюваних клітин HaCaT та HEK293, але показали залежне від концентрації пригнічення проліферації ракових клітин A549 та AGS. Досліджено, що механізм пригнічення росту пухлинних клітин полягає у фрагментації ДНК та апоптозу клітин, що викликається AuNP [2].

Досліджено можливість використання морських грибів *Cladosporium cladosporioides* для біосинтезу наночастинок золотарозміром 30-60 нм. Вони проявили антимікробну активність до різних патогенних штамів бактерій, а саме *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Також встановлено антифунгальну активність біогенних AuNP щодо *Aspergillus niger* [3].

Використовуючи біомасу міцеліальних грибів *Trichoderma harzianum*, синтезовано AuNP розміром 26-34 нм сферичної форми. Показаноїх антимікробну дію на патогенні штами *Escherichia coli*, при цьому мінімальна інгібуюча концентрація AuNP становила 20 мг/мл[4].

Отже, для біологічного синтезу наночасток золота можна використовувати бактерії та міцеліальні гриби. Отримані у такий спосіб наночастки характеризуються антимікробними, антифунгальними та протираковими властивостями.

Список літератури

1. Hamed M.M., Abdelftah L.S. Biosynthesis of gold nanoparticles using marine *Streptomyces griseus* isolate (M8) and evaluation of its antimicrobial and anticancer activity. *Egyptian journal of aquatic biology and fisheries*. 2019, 1 (23): 173-184. doi: 10.21608/EJABF.2019.26508.
2. Patil M.P., Kang M., Niyonizigiye I., Singh A. Extracellular synthesis of gold nanoparticles using the marine bacterium *Paracoccus haerens* BC74171T and evaluation of the antioxidant activity and antiproliferative effect on normal and cancer cell lines. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2019, 183. doi: 10.1016/j.colsurfb.2019.110455.
3. Joshi C.G., Danagoudar A., Poyya J., Kudva A.K. Biogenic synthesis of gold nanoparticles by marine endophytic fungus *Cladosporium cladosporioides* isolated from seaweed and evaluation of their antioxidant and antimicrobial properties. *Process Biochemistry*. 2017, 63: 137-144. doi: 10.1016/j.procbio.2017.09.008.
4. Tripathi R.M., Shrivastava B.R., Shrivastava A. Antibacterial and catalytic activity of biogenic gold nanoparticles synthesized by *Trichoderma harzianum*. *IET nanobiotechnology*. 2018, 12 (4): 509-513. doi: 10.1049/iet-nbt.2017.0105.

УДК 681.5.033

19. ВПЛИВ ІНЕРЦІЙНИХ І ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

ВАКУМНИХ ЗАХОПЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ НА ДОПУСТИМЕ ЗУСИЛЛЯ УТРИМАННЯ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ

М.В. Якимчук, О.М. Гавва, Л.О. Кривопляс-Володіна,

С.В. Токарчук, В.М. Якимчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Конструкції сучасних тарно-штучних вантажів характеризуються використанням великої номенклатури складних форм [1]. І забезпечити їх захоплення в точці де центр мас співпадає з геометричною віссю виробу досить проблематично. Внаслідок цього в процесі переміщення таких тарно-штучних

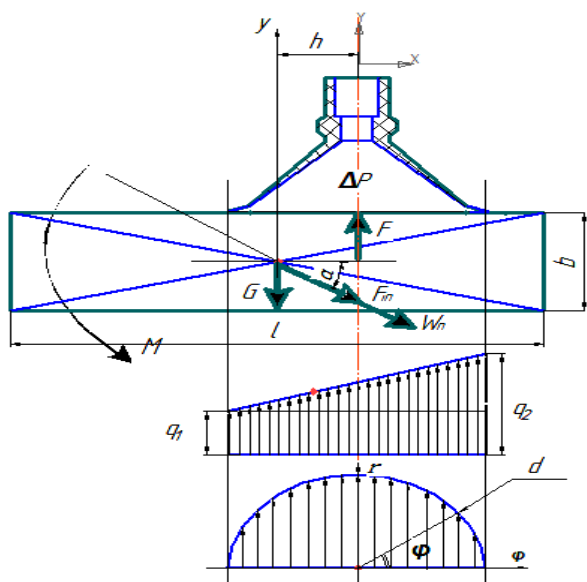


Рис.1. Схема захоплення тарно-штучного вантажу вакуумним присмоктувачем за умови

еюри (рис. 1). За умови, що закон розподілення тиску по периметру буртикаприсмоктувача з матеріалом тарно-штучного вантажу є лінійним, величина вакууму в присмоктувачі визначається з рівняння:

$$\Delta p = \left(\frac{(G + F_{in} \sin \alpha)h}{I_p} - \frac{F_{in} \cos \alpha \cdot b}{2I_p} \right) \frac{d}{2} + \frac{4(G + F_{in} \sin \alpha + W_{II} \sin \alpha)}{\pi d^2}. \quad (1)$$

вантажів на них суттєво збільшується дія крутного моменту M та ймовірність їх відриву від присмоктувача [2] (рис.1).

У випадку, коли центр тяжіння тарно-штучного вантажу зміщений відносно осі присмоктувача на величину h , тоді на присмоктувач із боку вантажу масою m_2 діє сила інерції F_{in} , а також зовнішній момент сил, який перерозподіляє тиск присмоктувача на поверхню вантажу, величина якого залежить від його ваги і відстані від центру тяжіння вантажу до осі присмоктувача.

Розподілення тиску показано у вигляді

У випадку, коли значення вакууму задано в технічних умовах вакуумної системи, максимальне зміщення центру мастарно-штучного вантажу відносно осі присмоктувача визначається з рівняння:

$$h \leq \frac{2I_p}{(G + F_{in} \sin \alpha)d} \left(\Delta p - \frac{4(G + F_{in} \sin \alpha + W_{II} \sin \alpha)}{\pi d^2} \right) + \frac{F_{in} \cos \alpha b d}{4I_p}. \quad (2)$$

Аналітично досліджено, що величина зміщення центру тяжіння тарно-штучного вантажу відносно осі присмоктувача залежить від діаметра присмоктувача, маси вантажу, напрямку вектора та величини прискорення (рис.2)

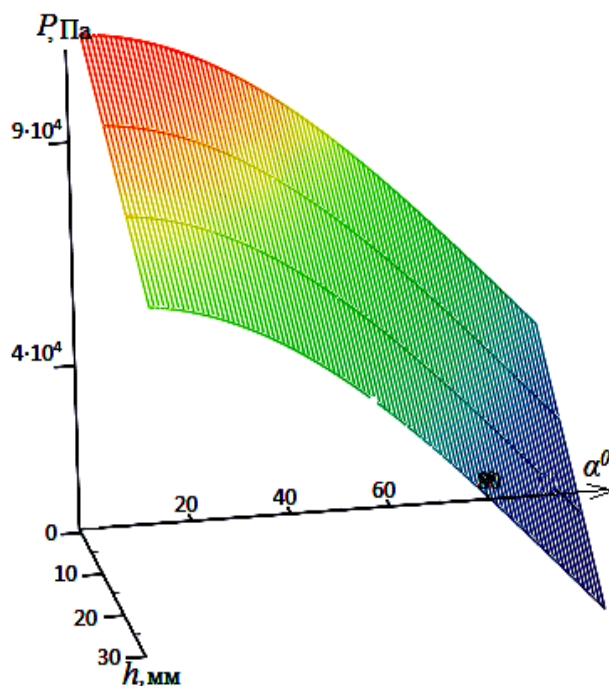


Рис. 2. Зміна розрідження в присмоктувачі ($\Delta P, \text{Па}$) як функції зміщення його осі розташування відносно центру тяжіння тарно-штучного вантажу ($h, \text{мм}$) та кута дії сили інерції (α).

Висновки. За результатами аналітичних дослідження встановлено, що зміщення осі присмоктувача відносно центру тяжіння тарно-штучного вантажу в межах розмірів ядра перерізу контакту призводить до суттєвого збільшення величини вакууму в присмоктувачі на 30 %, а зміна кута дії сили інерції на 40 %.

Список літератури

1. Пакувальне обладнання : підручник / О.М. Гавва, А.П.Беспалько, А.І. Волчко, О.О. Кохан. — К. : ІАЦ Упаковка, 2010. — 746 с.
2. Отений Я. Н. Выбор и расчет захватных устройств промышленных роботов : учебное пособие / Я.Н.Отений, П.В.Ольштынский. — Волгоград : ВолгГТУ, 2000. — 64 с.

2 СЕКЦІЯ

**Ресурсозберігаючі технології
зернопереробних виробництв,
виробництва та зберігання
хлібопекарських продуктів,
кондитерських і макаронних виробів
та харчових концентратів**

Голова секції – В.М. Ковбаса, д-р. техн. наук, професор
*Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

Заступник голови секції – Г.М. Станкевич, д-р. техн. наук, професор
*Одеська національна академія харчових технологій,
м. Одеса, Україна*

Заступник голови секції – О.В. Самохвалова, д-р. техн. наук, професор
*Харківський державний університет харчування та торгівлі, м.Харків,
Україна*

Заступник голови секції – К.Г. Іоргачова, д-р. техн. наук, професор
*Одеська національна академія харчових технологій,
м. Одеса, Україна*

Аудиторія
Ж- 217

1. ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА АМАРАНТУ

Н.О. Валентюк*, Г.М. Станкевич**

¹Одеський державний аграрний університет, Одеса, Україна

²Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна

Останнім часом все більше вимог висувається до якості харчової продукції. Це спонукає виробників до тісної співпраці з науковцями, до постійного пошуку шляхів розширення та удосконалення асортименту продуктів харчування. Все більше уваги приділяється залученню у виробництво нових, нетрадиційних видів сировини, які дозволять збагатити кінцеву продукцію комплексом необхідних речовин.

Амарант, будучи широко відомим в країнах Америки, є досить новою для нашої країни культурою, яка цілком здатна набути масового поширення завдяки унікальності хімічного складу не тільки зерна, а й листостебельної маси. Наявність в зерні амаранту цінної олії, що містить значну кількість ненасичених жирних кислот і вітамінів, а також таку цінну речовину як сквален, дозволяє використовувати амарант ще й у фармацевтичній промисловості, косметології та медицині. Крім того, листостебельна маса, а також відходи виробництва олії, борошна та крупи, можуть використовуватись у годівлі сільськогосподарських тварин [1].

Амарант має значний адаптивний потенціал, завдяки чому ця культура цілком здатна забезпечити досить високий рівень продуктивності при низьких енергетичних витратах. Також амарант здійснює позитивний біогеоценотичний вплив на елементи родючості ґрунту. Все це свідчить про перспективність вирощування і переробки цієї культури [2]. Однак від збирання урожаю до безпосереднього використання у виробництві харчових продуктів або фармацевтичних препаратів, зерно амаранту, як і будь якої іншої зернової або олійної культури, має пройти крізь цілий комплекс технологічних операцій післязбиральної обробки (очищення від домішок, сушіння, активне

вентилювання, тимчасове зберігання). Ці операції мають на меті забезпечити необхідні показники якості вихідної сировини.

Зернівка амаранту має округлу лінзоподібну форму, гладеньку поверхню та досить дрібні (діаметром від 0,6 до 1,5 мм). Маса 1000 зернин складає лише 0,6...1,2 г, залежно від сорту, виповненості, вологості. Швидкість витання коливається в межах 3,0...4,0 м/с. Все це вимагає ретельного підходу до вибору режимних параметрів технологічного обладнання.

Для запобігання втрат під час зберігання зерно амаранту повинно мати засміченість не більше 2 % та вологість не більше 9 %. За результатами наших досліджень для очищення зерна амаранту доцільно використовувати аеродинамічні сепаратори (ИСН, АЛМАЗ, САД, ТОР), які дозволяють, окрім видалення домішок, розділити зерно за питомою вагою на окремі фракції. Амарант також можна очищати на існуючих на підприємствах ситових та ситоповітряних сепараторах використовуючи набір решіт з круглими отворами діаметром (мм): Б1 – 1,0...1,1; Б2 – 1,0...1,1; В2 – 1,0...1,2; Г1 – 0,7...0,9; та продовгуватими отворами з розмірами (мм): Б1 – (0,8...1,0)×20, Б2 – (0,5...0,7)×20, В1 – (0,4...0,6)×20.

Для сушіння зерна амаранту можна використовувати будь-які типи шахтних, колонкових модульних та карусельних зерносушарках. Найкращу якість та рівномірність просушеного зерна амаранту забезпечують шахтні зерносушарки з клиноподібними жалюзійними коробами. При цьому температура нагрівання зерна не повинна перевищувати 55 °С.

Зберігати зерно амаранту необхідно за понижених температур (5..10 °С) та відносній вологості навколишнього середовища не вище 60 %.

Список літератури

1. Высочина Г.И. Амарант (*amaranthus l*): химический состав и перспективы использования (обзор) // Химия растительного сырья. 2013. №2. С. 5–14.

2. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія / Т.І. Гопцій, М.Ф. Воронков, М.А. Бобро та ін. Харків: ХНАУ, 2018. 362 с.

2. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБЛЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В.В. Дорохович

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Харчування є одним із визначних факторів, що обумовлює здоров'я людини, тривалість її життя, активну діяльність, адаптацію до умов життя, стійкість до несприятливих факторів оточуючого середовища тощо. В цьому плані великий інтерес представляє органічні продукти, в т.ч. кондитерські вироби. Перспективним напрямом в харчових технологіях є розроблення та впровадження органічних кондитерських виробів спеціального призначення.

В останній редакції закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» такі категорії продуктів не виділено, під час розроблення продукти позиціонуються як продукти спеціального, дієтичного призначення. Це вироби для хворих на цукровий діабет, целіакію, фенілкетонурію та ін.

В Україні є багато розробок борошняних кондитерських та хлібобулочних виробів, що виготовляються з «звичайної», не органічної сировини та позиціонуються як оздоровчого, функціонального, дієтичного, спеціального призначення.

На кафедрі технології хлібопекарських та кондитерських виробів розроблено низку кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет, в яких застосовується різноманітні сировини інгредієнти (цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі). Є ряд розробок в яких використовується сировина, яка на сьогодні виробляється як органічна.

У кондитерських виробах для хворих на цукровий діабет можна застосовувати фруктозу, стевію і продукти її переробки та інші солодкі речовини з низьким глікемічним індексом, що позиціонуються як «органічні». Потрібно враховувати і технологічні властивості солодкої сировини. Так, фруктоза гігроскопічна і може спричиняти поглинання вологи, яке в деяких

виробах небажане (карамель) і зберігання свіжості виробу (бісквіт). Потрібно зазначити, що в обмеженій кількості у продуктах «органік» дозволяється застосовувати традиційну сировину. Це переважно коли немає альтернативи.

Для осіб з захворюванням на целиацію потрібно застосовувати безглютенове борошно: рисове, кукурудзяне, гречане, горохове та ін. Такі види борошна, що позиціонуються як органічні є на ринку України. При виборі борошна доцільно враховувати їх нутрієнтний склад та технологічні властивості. Так, наприклад, гречане борошно має більш цінний нутрієнтний склад, але надає темне забарвлення виробам.

Для хворих на фенілкетонурію потрібно розробляти вироби з сурово обмеженою кількістю нативного білка. Допускається не більше 1 г на 100 г виробу. Досвід розроблення таких виробів показав, що доцільно застосовувати структуроутворювачі. А ці структуроутворювачі не позиціонуються «органік». Однак тут виникає технологічна необхідність їх застосування.

Розробки «звичайних» кондитерських виробів спеціального призначення складають гарне підґрунтя для розроблення аналогічних виробів з органічної сировини, і, відповідно, вироби (за умови дотримання інших умов) можуть бути органічними.

Виходячи з наведеної інформації є доцільність в розробленні органічних кондитерських виробів спеціального призначення. Розроблення та впровадження у виробництво таких виробів надасть можливість формувати асортимент виробів які будуть виготовляться з «чистої», органічної сировини як вироби спеціального дієтичного призначення для хворих на цукровий діабет, целиацію.

Люди з такими захворюваннями особливо чутливі до дії харчових продуктів які вони споживають.

Розроблення широкого асортименту органічних кондитерських виробів спеціального призначення буде мати соціальний ефект.

3. ВПЛИВ ЗАМІНИ КАКАО НА КЕРОБИ НА АНТИОКСИДАНТНУ ЗДАТНІСТЬ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

С.Д.Борук

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,

Чернівці, Україна

Сучасні підприємства кондитерської галузі випускають широкий асортимент продукції. Кондитерські вироби багатокomпонентні, містять інгредієнти що здатні взаємодіяти з киснем повітря. Такі складові (в першу чергу рослинні та тваринні жири) в процесі виробництва, переробки та зберігання окислюються з утворенням токсичних речовин. Також знижується біологічна цінність продукту, погіршуються органолептичні показники та, як наслідок, зменшуються терміни придатності.

Знизити вплив негативних факторів та запобігти окислювальній деградації харчових продуктів можливо за допомогою антиокислювачів. Використання антиокислювачів дає можливість продовжити термін зберігання харчової сировини, напівфабрикатів і готових продуктів, захищаючи їх від псування, спричиненого окисленням киснем повітря [1,2].

Посилення антиокислювальної дії можна також досягти, використовуючи речовини, що не мають або мають слабкі антиокислювальні властивості але в суміші антиоксидантів проявляють синергізм. До таких речовин (їх називають синергістами) належать деякі багатоосновні органічні кислоти (лимонна, винно- кам'яна), ряд амінокислот та інших сполук.

Високий вміст поліфенолів є у какао. Але його споживання обмежене для певних категорій людей [3,4]. Це зумовило актуальність досліджень метою яких є визначення властивостей потенційних замінників какао, визначивши їх антиоксидантну здатність та їх вплив на органолептичні характеристики кондитерських виробів.

Як показали проведені нами дослідження, всі добавки містять широкий спектр антиоксидантів, які добре екстрагуються гарячою водою. У всіх випадках вода екстрагує більше речовин, ніж спирт. Враховуючи, що у кондитерських виробках не розчинна у воді частина добавок також споживається людиною, встановлювали антиоксидантну здатність дисперсної системи в цілому: розчин + осад.

Встановлено, що наявність осаду підвищує антиоксидантну активність добавок. Тобто, процеси екстракції антиоксидантів з досліджуваних добавок відбуваються не повністю. Проведені дослідження показали, що кероби діють значно більш ефективно, ніж какао. Така залежність спостерігається у всіх досліджуваних системах, з використанням як екстрагента як спирту так і води, з осадом або нього.

Термічна обробка під час проведення технологічного процесу може призвести до зменшення антиоксидантної активності. Для перевірки стійкості речовин, що містяться в даних добавках готували печиво із їх вмістом 10 % (мас.) та визначали його антиоксидантну здатність та органолептичні властивості. Проводили визначення антиоксидантної здатності водних систем з осадом. Проводили перерахунок на масу добавки.

Проведені дослідження показали, що антиоксидантна здатність досліджуваних речовин після термічної обробки зменшується. При цьому антиоксидантна здатність керобів зменшується менше, ніж какао. Це зумовлено тим, що полі феноли мають більшу стійкість до впливу температури, ніж інші речовини.

Дослідження якості готових виробів проводили за органолептичними показниками. Визначали зовнішній вигляд виробів (форма, колір, товщина скоринки, наявність та відсутність тріщин), стан м'якушки виробів (ступінь пропеченості, рівномірність розподілу, наявність пор, відсутність пустот, наявність закалу та непромісу); їх консистенцію (характеристика свіжості та пропеченості); смак та запах виробу (властивий даному виробу, наявність сторонніх присмаків та запахів).

Проведені дослідження дозволили встановити, що какао та кербоби містять широкий спектр антиоксидантів, які добре екстрагуються гарячою водою. Процеси екстракції антиоксидантів у гарячу воду відбуваються не повністю. Частина речовин залишається в осаді. Показано, що антиоксидантна здатність кербобів вища, ніж какао. Така залежність спостерігається при використанні як екстрагента як спирту так і води, з осадом або нього.

Показано що вміст поліфенолів у какао менший ніж у кербобах. Отже какао крім поліфенолів містить інші речовини, що мають антиоксидантну активність. В ряді кербобів відбувається зростання вмісту рухомих форм поліфенолів із збільшенням ступеня термічної обробки.

Встановлено, що внаслідок термічної обробки під час виготовлення кондитерських виробів антиоксидантна здатність досліджуваних добавок зменшується. Антиоксидантна здатність кербобів зменшується в меншому ступені, ніж какао.

Список літератури:

1. Павлов А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий. В. Павлов. – Гидрометеиздат, 1998. — 294 с.
2. Зверева Л. Ф. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства. / Л. Ф. Зверева, З. С. Немцова, Н. П. Волкова. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 415 с.
3. Кравченко М.Ф., Романовська О.Л., Борук С.Д. Порівняльний аналіз реологічних характеристик дисперсних систем на основі какао та кербобу // Наук. вісник Чернівецького університету – Хімія. – Чернівці, 2015. – Вип. 753 – С. 41–45.
4. Sergiy Boruk, Igor Winkler, Olga Romanovska, Olga Gerych. Quinoa as a substitute for semolina: some aspects and problems of introduction // Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefancel Mare University - Suceava Volume XVI, Issue 4 – 2017 – P. 196-201.

4. УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ПІДГОТОВКИ ЗЕРНА

С.А. Бажай-Жежерун

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сучасному рівні розвитку зернопереробної галузі актуальним є питання щодо методів підготовки зернових матеріалів для виробництва харчових продуктів, зокрема підвищеної біологічної цінності.

На сьогодні існує значна кількість способів перероблення зерна, кожен з яких має свої особливості, переваги та недоліки, однак методів які б сприяли максимальному збереженню та накопиченню біологічно активних сполук, що містяться у периферійних частинах зерна, досить мало.

Одними з перспективних напрямків підвищення якості зерна та насіння є застосування фізичних методів впливу, зокрема інфрачервоного опромінення. Оброблення інфрачервоним опроміненням, або мікронізація, поліпшує харчові якості зерна, здійснює його термічну дезінсекцію та дезінфекцію, а також сприяє підвищенню схожості та енергії проростання зерна та насіння, тобто термостимуляції.

Інфрачервоні промені, проникаючи в зерно, викликають інтенсивну вібрацію молекул, при терті яких виділяється тепло, випаровується волога, підвищується тиск вологи у зерні, що призводить до прискорення хімічних і біологічних процесів [1, 2].

Під час мікронізації кількість шкідливої мікрофлори зерна зменшується в 5 – 6 разів. При опроміненні більше 45 секунд із зерна видаляється більшість бактерій, більше 60 секунд – цвілевих грибів. Мікронізація попереджає зараження зерна багатьма видами шкідників.

Результати. Нами розроблено та науково обґрунтовано спосіб підготовки зернових культур, який передбачає підготовку, луцення зерна та подальше короткочасне оброблення інфрачервоним опроміненням під час тривалого гідротермічного оброблення зерна за низьких температур, яке сприяє його

біологічному активуванню.

Експериментально встановлено, що ІЧ-опромінення попередньо замоченого протягом 2-4 год зерна стимулює фізіологічні показники, зокрема енергію та здатність проростання, додатково інтенсифікує процеси синтезу вітамінів у зерні. Відмічено, що у процесі зазначеного комплексного оброблення зерна злакових культур кількість вітаміну С збільшується у 2 – 3 рази, токоферолів – у 3 - 4 рази, значно зростає вміст вітамінів групи В та фенольних сполук, порівняно з початковим вмістом.

Встановлено, що опромінення зерна довше, ніж 60 секунд є небажаним через надмірне перегрівання зерна, що негативно впливає на процес біологічного активування. Так при інфрачервоному опроміненні 70-80 с. показники фізіологічної цінності зерна знижуються на 15-20 %, при дії інфрачервоного опромінення 80-100 с. – на 25-30 %.

Оптимальною є відстань від площини розміщення зерна до джерела інфрачервоного випромінювання 25-30 см. При цьому потужність ламп інфрачервоного опромінення складає 230-260 Вт/м². За такого впливу досягається бажаний ефект підвищення показників фізіологічної повноцінності зерна, вища потужність є недоцільною, знижується якість сировини, збільшуються енерговитрати.

Висновки. Таким чином застосування ІЧ-опромінення у процесі біологічного активування зерна злакових сприяє поліпшенню харчової цінності, зокрема підвищенню вмісту вітамінів вітаміноподібних та фенольних сполук.

Література

1. Бандура В.М., Кірієнко О.О. Розвиток інфрачервоної техніки для обробки зерна / Техніка, енергетика, транспорт АПК . - №3 (92), 2015. – 53-57.
2. Калініченко Р.А. Моделювання динаміки нагріву зернівки інфрачервоним випромінюванням в рухомому шарі / Інженерія природокористування, 2016, №1(5), С. 87 – 92.

5. ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕДМАТРИЧНОЇ І МАТРИЧНОЇ ЗОН ЕКСТРУДЕРА ПРИ ОБРОБЦІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

В.В. Ганзенко¹, Г.К. Іваницький², Б.Я. Целень², Н.Л. Радченко²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Стрімкий розвиток екструзійних технологій у світі в харчовій промисловості і при виробництві кормів пояснюється можливістю переробки майже будь-якого виду сировини та отриманням широкого спектру різноманітної продукції. На відміну від світових тенденцій вітчизняний ринок екструзійних технологій досить обмежений через невеликий вибір моделей екструдерів. Їхня робота орієнтована на обробку одного типу сировини і випуск одного виду продукту. Проблема пояснюється тим, що при розробці конструкцій апаратів використовуються емпіричні підходи. Оскільки існуючі методики розрахунку описують процес з багатьма припущеннями, які спрощуючи розрахунки, не дозволяють визначити реальні умови перебігу процесу і, відповідно, роблять неможливим створення раціональних конструкцій. Тому метою є створення універсальної моделі, яка дозволить розраховувати реальну динаміку параметрів процесу та використовувати одержані дані при проектуванні геометричних розмірів каналу. В попередніх наших роботах експериментально доведено [1], що основні перетворення в сировині відбуваються в передматричній (ПМЗ) і матричній зонах (МЗ). Тому при моделюванні розглядались ці дві зони. Пропонована модель побудована на рівняннях руху і нерозривності, які визначають зміну швидкості та тиску по радіусу і вздовж каналу, а також на рівнянні збереження енергії, яке визначає зміну температури вздовж каналу. Значення в'язкості, що входить в рівняння енергії, визначається з емпіричного рівняння. В цьому рівнянні враховуються всі швидкості деформації, а сама величина в'язкості розраховується, як

усереднена по перерізу. В рівнянні балансу тепла врахована складова втрати теплоти в оточуюче середовище і розглядається як три окремі задачі, а також складова що враховує дисипативну функцію. Модель описує гідромеханічні, теплообмінні, реологічні процеси в ПМЗ і МЗ зонах, враховує одночасно неізотермічність процесу, неньютонівський характер течії, залежність зміни від температури, теплофізичних властивостей та в'язкості сировини. Також дозволяє розрахувати зміну швидкостей потоку, тиску, температур в локальній точці каналу. При моделюванні використано конічну ортогональну систему координат, яка враховує обертання шнека.

На основі створеної моделі і комп'ютерної програми розрахунку на прикладі екструдера Е-250 встановлено, що загальна зміна тиску в зонах пов'язана з дією відцентрових сил при обертанні шнека. По мірі звуження каналу дія відцентрових сил знижується та зростає роль втрати напору за рахунок сил тертя потоку об стінку каналу. Вплив втрати напору за рахунок зростання кінетичної енергії потоку і дії нормальних напружень незначний, що дозволяє нехтувати даними факторами. Майже до входу в матрицю тиск в ПМЗ зростає. Розраховано, що зміна температури в ПМЗ визначається дією тангенціального напруження за рахунок обертання конуса шнека. Далі дія даного фактору зменшується і зростає вплив дисипативної складової викликаній тертям потоку об стінку каналу, що можна пояснити зростанням швидкості та звуженням каналу. Дія нормальних напружень проявляється лише перед входом в матрицю. Кількість відведеного тепла в оточуюче середовище невелика, у порівнянні з дисипативним нагрівом. Створена модель може застосовуватись при проектуванні геометричних розмірів каналу ПМЗ і МЗ різних типів екструдерів для переробки різного виду сировини.

Список літератури

1. Г.К. Иваницкий, Н.Л. Радченко Экспериментальные и теоретические исследования экструзионной обработки растительного сырья / Зб.тез доповідей VII міжнар. конф. «Проблемы промышленной теплотехники». 2011. – С.176.

6. ВИХІД КРУПИ ЦІЛОЇ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБЛЕННЯ

В. В. Любич, І. А. Лещенко

Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

Правилами організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах [1] передбачено використання зерна твердої та м'якої пшениці для одержання цілих і подрібнених круп. Проте не зазначаються рекомендації щодо використання зерна пшениці полби та впливу консистенції ендосперму на вихід готового продукту. Загальновідомо, що зерно з високою склоподібністю істотно відрізняється за технологічними властивостями, внаслідок різного біохімічного складу.

Пшениця полба відрізняється біохімічним складом від пшениці м'якої та твердої [2]. Проте нині відсутні дослідження щодо впливу склоподібності зерна пшениці полби на вихід цілої крупи і кулінарну оцінку готових круп'яних продуктів.

Встановлено достовірно ($p < 0,05$) високий рівень впливу ($\eta^2 = 0,77$) тривалості лущення зерна на вихід крупи і мучки не залежно від вологості і консистенції ендосперму. Вихід цілої крупи з борошністого зерна пшениці полби змінювався від 81,0 до 97,5 % за його вологості 12,0 %. Лущення зерна з вологістю 13,0 % підвищувало цей показник до 81,9–99,5 % або лише на 1–2 % порівняно з 12-відсотковою вологістю.

Тенденція виходу крупи за лущення зерна з 14-відсотковою вологістю була подібною. Вихід крупи із склоподібного зерна вологістю 12 % пшениці полби становив 99,3–85,0 % або більше на 2–5 % порівняно з борошністим. Лущення зерна вологістю 13 % істотно не підвищувало вихід крупи порівняно з 12-відсотковою вологістю. Вихід крупи за лущення зерна вологістю 14 % становив 98,3–85,1 % залежно від варіанту дослідів.

Найбільше на вихід крупи впливала тривалість лущення. Вологість зерна з

склоподібною консистенцією перед його лущенням менше впливала на вихід крупи. Вологість зерна більше впливала за тривалішого його лущення. Очевидно, що сили взаємодії плодових, насіннєвих оболонок та алеїронового шару між собою змінюються по-різному залежно від склоподібності. Збільшення тривалості лущення з 20 до 180 с істотно впливало на вихід крупи не залежно від склоподібності ендосперму зерна. В середньому за вологістю зерна вихід крупи з склоподібним ендоспермом становив 84,8–98,9 %, а з борошністим 83,5–96,5 % залежно від тривалості його лущення.

За допомогою методів дисперсійного аналізу підтверджено достовірний ($p < 0,05$) високий рівень впливу ($\eta^2 = 0,14$) склоподібності ендосперму зерна на вихід крупи і мучки (рис. 2). Використання водотеплового оброблення зерна перед його лущенням мало найменший рівень впливу ($\eta^2 < 0,01$) на вихід крупи. З ймовірністю 95 % можна стверджувати, що вихід крупи достовірно залежав від тривалості лущення та склоподібності зерна (рис. 3). Слід відзначити, що найбільше впливала тривалість лущення зерна. Водотеплове оброблення впливало недостовірно на вихід крупи, що підтверджено діаграмою Паретто.

Отже, дослідженнями достовірно встановлено ($p < 0,05$), що вихід крупи цілої найбільше залежав від тривалості його лущення. Консистенція ендосперму також істотно впливає на вихід крупи. Вищий вихід забезпечує лущення склоподібного зерна. Проте зволоження зерна на 1 % сприяло підвищенню міцності ендосперму, особливо за лущення впродовж 100–200 с.

Список літератури

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах [Крошко Г. Д., Левченко В. І., Назаренко Л. Н. та ін.]. Київ: Віпол, 1998. 163 с.

2. Любич В. В., Новіков В. В., Лещенко І. А. Вплив тривалості лущення на водотеплового оброблення зерна на вихід і кулінарну оцінку плющеної крупи із пшениці полби. Вчені записки Таврійського національного університету. Т. 30 (69). №6. 2019. С. 107–112.

7. ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В ПРОЦЕСІ ЙОГО ЗВОЛОЖУВАННЯ ВОДОЮ РІЗНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ

Є.І. Харченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Низька температура зерна в холодний період року зменшує ефективність проведення холодного кондиціювання зерна пшениці [1]. В практиці на борошномельних заводах проводять зволоження пшениці підігрітою водою. Незважаючи на значну кількість досліджень кондиціювання пшениці, в літературі відсутня інформації щодо змін температури зерна пшениці в процесі його зволоження підігрітою водою в холодний період року.

Моделювання проводились на основі аналітичних залежностей [1, 2, 4], за умови, що температура пшениці нижча 15°C, а оптимальна вологість зерна повинна становити 20°C. Приріст вологи змінювали від 2 до 5 %. Кінцеву вологість зерна задавали 16,0 %.

Дослідженнями встановлено, що при зволоженні зерна пшениці підігрітою водою з температурою 50°C, температура пшениці менша за 15°C. Результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Зміна температури пшениці при різній початковій температурі та різному прирості вологи

Початкова температура Зерна пшениці, t_0 , °C	Приріст вологи, ΔW , %			
	2	3	4	5
-5	-2,0	-0,8	0,4	1,5
0	2,1	3,1	4,1	5,1
5	6,3	7,2	8,0	8,7
10	10,7	11,4	12,0	12,6

При температурі води 50 °C та найбільшому прирості вологи в 5 % можна збільшити температуру зерна до 12,6°C за умови, що початкова температура зерна буде становити 10°C.

Якщо початкова температура зерна пшениці перед зволоженням буде становити 10°C, а температура води 80°C [3] і максимальний приріст вологи буде 5 %, то температура зерна після зволоження збільшиться на 5,6°C, а саме з 10°C до 15,6°C. Це вказує, на те що досягти при такій температурі води, температури зерна 20°C неможливо. Якщо початкова температура зерна пшениці перед зволоженням буде становити 15°C, а температура води 80°C і максимальний приріст вологи – 5 %, то температура зерна після зволоження збільшиться на 4,6°C, а саме з 15°C до 19,6°C. Ці дані близькі до рекомендованих значень, тому для підприємств можна рекомендувати встановлення підігрівачів зерна пшениці типу ПЗ-6. Це дає змогу наблизити температуру зерна пшениці до рекомендованих значень, але зволоження необхідно проводити підігрітою водою.

В технологічному процесі підготовки зерна до помелу доцільно встановлювати підігрівачі зерна безпосередньо перед направленням зерна пшениці на етап холодного кондиціювання. Це дозволяє більш ефективно використовувати підігрівання зерна і проводити холодне кондиціювання. Встановлення підігрівачів зерна перед направленням пшениці на очищення, як це рекомендується «Правилами організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах» менш ефективно із-за зниження температури зерна під час проходження його через технологічне обладнання.

Список літератури

- 1.Егоров, Г.А. Гидротермическая обработка зерна / Г.А. Егоров. – М.: Колос, 1968. – 95 с.
- 2.Жидко, В.И. Зерносушение и зерносушилки / В.И. Жидко, В.А. Резчиков, В.С. Уколов. – М.: Колос, 1982. – 239 с.
- 3.Максимчук, Б.М. Совершенствование технологи помолов пшеницы и ржи в СССР и за рубежом / Б.М. Максимчук, В.А. Сибиряков, В.А. Скрыбин и др. // Обзорная информация, серия: Мукомольно-крупяная промышленность. – М.: ЦНИИТЭИ, 1981. – 40 с.
- 4.Kaye G.W., Laby T.H. (1970), Tables of physical and chemical constants,

Longmans, Green & Co, London, New York, Toronto.

УДК 664.669

8. АНАЛІЗ РИНКУ СУХИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

К.О. Белінська¹, Н.О. Фалендиш²

Кам'янець-Подільський національний університет ім. І.Огієнка¹

Національний університет харчових технологій²

Асортимент продуктів для дитячого харчування класифікують за віковими групами, за способом виробництва (рідкі, сухі та пастоподібні) та за способом приготування (інстантні і такі, що потребують варіння) [1].

В Україні у вересні 2015 року було введено в дію «Гігієнічні вимоги до продуктів дитячого харчування, параметрів безпечності та окремих показників їх якості» [2], згідно яких розрізняють три групи продуктів для дитячого харчування.

До першої групи продуктів для дитячого харчування відносять дитячі суміші початкові (від народження до 6-ти місяців) та дитячі суміші для подальшого годування (від 6-ти місяців до 1-го року).

До другої групи продуктів для дитячого харчування відносять дитяче харчування на основі злакових культур.

Третя група продуктів – це інші види дитячого харчування (кисломолочні продукти, вироби з м'яса та риби, вироби з овочів та фруктів та бобових культур).

Також даними гігієнічними вимогами передбачено функціональне дитяче харчування – дитяче харчування, що містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби дитини з особливими дієтичними потребами, у тому числі у разі вроджених або набутих порушень засвоєння окремих харчових речовин, їх непереносності та/або при певних захворюваннях.

Науково обґрунтована потреба в продуктах для дитячого харчування для дітей віком від народження до 18 років за даними Інституту педіатрії, акушерства

та гінекології Академії медичних наук України становить щорічно близько 1396 тис.тонн. Із цієї кількості на рік потрібно, тис.т: сухих молочних сумішей для штучного вигодовування – 24, сухих зернових сумішей на молочній і безмолочній основах – 21, рідких і пастоподібних молочних продуктів – 268, продуктів харчування лікувально-профілактичного призначення – 53 [1].

Основним вітчизняним виробником сухих молочних продуктів для дітей раннього віку є ВАТ «Хорольський молококонсервний комбінат дитячих продуктів».

Основними імпортерами молочного дитячого харчування на територію України є Росія (25 %), Нідерланди (22 %) і Швейцарія (20 %). Частка цих імпортерів у загальному обсязі імпорту продукту в Україні приблизно однакова.

Меншу кількість імпортують Словенія (12 %), Німеччина (10 %) і Австрія (4 %). Питома вага інших країн у загальному обсязі імпорту молочного дитячого харчування не перевищує 6%.

Імпорт продуктів для дитячого харчування на територію України складає 42-46 %. Отже, є необхідність у нових вітчизняних розробках продуктів для дитячого харчування, їх виробництві та забезпеченні дитячого населення країни.

Список літератури

1. Українцева, Ю. С. Розробка технології паст білкових для дитячого харчування : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Юлія Сергіївна Українцева; ОНАХТ. Одеса, 2015. 255 с.

2. Наказ «Про затвердження Гігієнічних вимог до продуктів дитячого харчування, параметрів безпечності та окремих показників їх якості» від 6 серпня 2013 р. № 696 [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1380-13/page>

УДК 57.047+633.11

9. ВПЛИВ СИГНАЛЬНИХ МОЛЕКУЛ КВОРУМ СЕНСІНГУ НА МОРФОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

М.І. Мельник, М.О. Барабаш, О.С. Юнгін

Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

Пшениця є основною зерновою культурою, що вирощується в Україні для власного споживання та експорту. Майже весь об'єм вирощуваної в Україні пшениці припадає на озиму. Біотехнології, спрямовані на підвищення врожайності та стійкості рослин до несприятливих умов, є великою потребою сьогодення [1]. Однією з найбільш перспективних технологій підвищення врожайності та витривалості культурних рослин є технологія праймування насіння за допомогою ацилгомосерин лактонів (АГЛ). Ці сполуки є сигнальними молекулами кворум сенсінгу Гр- бактерій та беруть участь у здійсненні численних механізмів в мікробних популяціях. Особливий інтерес викликають *L*-ізомери довголанцюгових АГЛів. До таких можна віднести ацилгомосерин гексаноїл лактон (С6-АГЛ) [2].

Матеріали і методи. У дослідженні використовували насіння двох сортів пшениці озимої м'якої Подолянка та Смуглянка, наданих Миронівським інститутом пшениці імені В.М. Ремесла НААН. Обробку насіння проводили водним розчином *L*-ізомеру ацилгомосерин гексаноїл лактону (С6-АГЛ), концентрації 150 та 300 мкМ в трьох повторюваностях по 10 насінин. Контроль - насіння, оброблене стерильною дистильованою водою. Насіння висівали в ґрунт чорнозем в пластикові прозорі бокси та культивували 2 тижні. Після чого визначали морфометричні показники рослин та концентрацію пігментів фотосинтезу [3]. Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакету програм Excel 2010 ($p < 0,05$).

Результати. Було показано, що праймування насіння С6-АГЛ має

сортоталезний ефект. Так, висота рослин сорту Смутлянка знижувалася на фоні праймування, а коренева система збільшувала галудження. При дослідженні сорту Подолянка висота рослин та коренева система не змінювалися. Дослідження співвідношення пігментів фотосинтезу (хлорофіли *a* та *b* та каротиноїди) не виявили істотної різниці між зразками.

Висновки. Використання сигнальних молекул кворум сенсінгу в сільськогосподарських біотехнологіях є перспективним та потребує подальшого дослідження.

Список літератури

1. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озима-розвиток та селекція культури в історичному аспекті //Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони, 2014, №. 6, С. 3-6.
2. Hartmann A., Schikora A. Plant responses to bacterial quorum sensing molecules //Frontiers in plant science, 2015, Т. 6., С. 643.
3. Pompelli M. F. et al. Spectrophotometric determinations of chloroplastidic pigments in acetone, ethanol and dimethylsulphoxide //Revista brasileira de Biociencias, 2013, Т. 11(1).

УДК 664.681

10. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБЛЕННЯ НИЗЬКОГЛІКЕМІЧНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

В.В. Дорохович

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Харчування є одним з потужних факторів впливу на здоров'я людини. При споживання харчових продуктів, з великим вмістом вуглеводів з високим глікемічним індексом рівень глюкози в крові людини підвищується і у хворих на цукровий діабет не відбувається його адекватного зниження.

Захворювання на цукровий діабет дуже поширене в світі і з кожним

роком число хворих зростає. В таблиці 1 показано прогноз зростання хворих на цукровий діабет до 2030 року.

Таблиця 1 – Загальний та регіональний прогноз захворюваності на цукровий діабет у людей віком від 20 до 79 р.[1]

Регіон	Кількість хворих, млн		Приріст,
	2015 р	2030 р	
Україна	1,3	2,4	
Європа	55,2	66,2	
Близький схід та Північна Африка	26,6	51,7	
Південно-Східна Азія	58,7	101,0	

Враховуючи наведенні дані, в Україні дуже сумний прогноз стосовно ймовірної кількості хворих, незважаючи, що ми європейська країна. Все це обумовлює необхідність розроблення широкого асортименту кондитерських виробів з низькою глікемічністю, які зможуть (звісно в адекватній кількості) споживати хворі на цукровий діабет. Для цього потрібно застосовувати низькоглікемічні цукри та цукрозамінники.

Таблиця 2. Глікемічний індекс, калорійність, солодкість [2]

Речовина	Глікемічний індекс, %	Калорійність, кал	Солодкість, SES
Фруктоза	20	4	1,2-1,5
Лактитол	9	2,4	0,35
Мальтитол	37	3	0,9
Ізомальтитол	9	2,4	0,5
Еритритол	0,2...0,5	0,5	0,65

Останній є дуже привабливим цукрозамінником: має дуже низький глікемічний індекс та калорійність. Однак, як показав досвід, застосування його в кондитерських výroбах потребує значної роботи з розроблення рецептурних композицій, коригування технологічних параметрів виготовлення.

В дисертаційній роботі Дорохович В.В. розроблено низку борошняних

кондитерських виробів з застосуванням низькоглікемічних цукрозаміників; здобне печиво та білково-збивне печиво (лактитол, ізомальтитол), кекси (лактитол), бісквіти (лактитол, ізомальтитол). В дисертаційній роботі Абрамової А.Г. (кер. Дорохович В.В.) розроблено бісквіти з застосуванням мальтитолу, ізомальтитолу, еритритолу. В зазначених роботах досліджено вплив цукрозаміників на процеси тістоутворення, термооброблення, зберігання.

Потрібно зазначити, що ці цукрозамінники мають різний ступінь солодкості і, відповідно, вироби мають різний за інтенсивністю солодкий смак. Для надання солодкості, звичної споживачу, можна комбінувати різні цукрозамінники та низькоглікемічні цукри. Наприклад, лактитол з фруктозою, що особливо доцільно, як показали наші дослідження, для печива.

Впровадження у виробництво борошняних кондитерських виробів з цукрозамінниками дозволить розширити їх асортимент.

Список літератури

1. IDF Diabetes Atlas. – 2015. – 4th ed. Online version of IDF Diabetes Atlas: www.idf.org/diabetesatlas.
2. Корпачев, В.В. Сахара и сахарозаменители / В.В. Корпачев. – Харьков : Изд-во «Книга плюс», 2004. – 320с.

УДК 641.56

11. СТАН ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ В УКРАЇНІ

Л.Ю. Авдєєва, Е.К. Жукотський, Г.В. Декуша

Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Організація харчування дітей першого року життя вимагає особливої уваги. Порушення в організації харчування цих дітей є однією з причин подальшого виникнення і значної поширеності таких аліментарно-залежних захворювань як, анемія, гіпо- та паротрофія, рахіт, харчова алергія, розвинення хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту, хвороб органів дихання,

серцево-судинної системи, імунних порушень та ін. На сьогодні вже неодноразово доведено, що харчування, яке відповідає фізіологічним потребам організму має визначальне значення на подальший фізичний і психічний розвиток дитини, підвищує її імунітет і витривалість до негативних факторів зовнішнього середовища [1].

Для кожного віку дитини і його фізіологічного стану характерна особлива формула харчування, обумовлена особливостями обмінних, фізіологічних і біохімічних процесів організму. Дитина народжується з відносно незрілою травною системою. Оптимальним продуктом харчування в цей період для дитини є грудне молоко, яке є джерелом поживних, захисних і біологічно активних речовин, які сприяють своєчасному і повноцінному формуванню імунної системи. Харчова цінність цього продукту характеризується збалансованим складом поживних речовин, які легко засвоюються і відповідають особливостям травної системи та обміну речовин дитини грудного віку [1,2].

Незважаючи на очевидні переваги природного вигодовування, його поширеність і тривалість в більшості країн світу постійно зменшується. В нашій країні поширеність природного вигодовування останнім часом має негативну тенденцію, особливо серед міського населення. Тільки 35-45% дітей першого року життя знаходяться на природному вигодовуванні [3].

Згідно з прийнятою ВООЗ у 1993 р. «Схеми термінів та визначень грудного вигодовування» розрізняють вигодовування:

- повне грудне, коли дитина отримує тільки грудне молоко з грудей матері;
- частково грудне (змішане), коли за недостатньої лактації в матері дитина ще отримує штучну адаптовану суміш;
- штучне, коли дитина замість грудного молока отримує його замінники (штучні суміші).

Проблема правильної організації штучного вигодовування дітей грудного віку має велике медичне і соціальне значення. При організації штучного

вигодовування цих дітей необхідно забезпечити оптимальне надходження окремих нутрієнтів, забезпечити вікові потреби в енергії, вітамінах, мікроелементах. За сучасними уявленнями, штучне вигодовування може бути забезпечено тільки за допомогою продуктів промислового випуску адаптованих молочних стартових сумішей (для дітей від 0 до 6 місяців), наступних (адаптованих і частково адаптованих) сумішей для дітей від 6 до 12 місяців, а також сумішей для дітей від 0 до 12 місяців [1, 2].

Основним принципом створення сучасних технологій виробництва сумішей для дитячого харчування є максимальне наближення їх складу до складу та властивостей жіночого молока, а також відповідність особливостям травлення та метаболізму дитини першого року життя. За ступенем наближення складу суміші до складу жіночого молока їх розрізняють як адаптовані, частково адаптовані та ін. Найбільш сучасним підходом для організації штучного вигодовування дітей вважаються адаптовані суміші, які повністю забезпечують потреби організму першого року життя для адекватного зростання та розвитку.

Останніми роками з'явилась значна кількість сумішей, призначених для дітей з тими чи іншими відхиленнями в стані здоров'я – функціональними порушеннями травлення (в тому числі сумішей для дітей з синдромом наполегливої відрижки, низько- і безлактозних сумішей, сумішей для профілактики і лікування колик і запорів), харчовою алергією або ризиком її розвитку [1, 2].

Склад адаптованих сумішей для функціонального (лікувального) харчування дітей направлений на профілактику та корекцію порушень різних функцій організму дитини. Їх виробництво вимагає використання спеціальних технологічних прийомів та методів обробки сировини, особливого співвідношення компонентів та їх специфічного складу. Адаптація компонентів дитячих сумішей насамперед стосується білкового компонента. Змінюється його якісний і кількісний склад. Це дозволяє зменшити негативний вплив і навантаження на ферментні системи шлунково-кишкового тракту і нирок. В

адаптованих сумішах найчастіше використовують сироваткові білки, що наближає їх амінокислотний склад до складу грудного молока. Адаптація жирового компонента відбувається за рахунок додавання олій, багатих на поліненасичені жирні кислоти, а також їх оптимальному співвідношенню. Адаптація вуглеводного компонента здійснюється за рахунок заміни частини лактози на декстринмальтозу, що дозволяє зменшити осмолярність сумішей. Для цього можуть використовуватись різні види патоки або солодові екстракти. Крім того, у відповідності до вікових потреб додають мінеральні і вітамінні комплекси. Останнім часом до складу сумішей додають також пре- і пробіотики [1, 2].

Умовно суміші для штучного лікувального харчування дітей першого року життя можна розділити на такі групи:

- суміші на основі ізолятів соєвого білка («НАН Соя», Швейцарія; «Хумана-SL» Німеччина; «Нутрилон Соя», Нідерланди; «Симілак-Ізоміл», США; «Нутрілак-соє», Росія та ін.),
- суміші на основі повністю або частково гідролізованих білків («Альфаре», Швейцарія, «Прегестиміл», США; «Нутрилак», Росія; «Нутрилон-Пепті ТСЦ», Нідерланди та ін.),
- безлактозні та низьколактозні суміші («НАН безлактозний»; «Хумана-SL», «Хумана-SL» та ін.),
- суміші на основі козячого молока (Ненні, Нова Зеландія; Мамако преміум, Іспанія та ін.)
- суміші, що містять про- і пребіотики (HiPP Combiotic, Німеччина; Ненні з пребіотиками, Нова Зеландія),
- безглютенові або низькоглютенові зернові та соєво-зернові суміші.

На даний час в Україні промислове виробництво продуктів дитячого харчування не відповідає потребам країни, а виробництва лікувальних дитячих продуктів з гідролізованим білком не існує, тому важливим є проведення робіт в цьому напрямку. В результаті проведення спільних робіт Інститутом

технічної теплофізики НАН України і ДУ «Інститут педіатрії, акушерства та гінекології» АМН України створено сучасну інноваційну технологію і обладнання для виробництва гіпоалергенних сумішей з гідролізованим білком для функціонального харчування дітей першого року життя. Суміші рекомендовані для штучного і змішаного харчування дітей з перших днів життя впродовж тривалого часу. Склад сумішей адаптований до потреб і особливостей організму дітей першого року життя за вмістом і складом основних поживних речовин, вітамінів, мінеральних речовин, а також інших біологічно активних речовин і відповідає вимогам Міжнародного Кодексу дитячого харчування (Codex Alimentarius).

Правильний вибір і своєчасне використання дитячих сумішей є важливим кроком до поліпшення стану харчування і здоров'я немовлят.

Список літератури

1. Ладодо К.С., Отт В.Д., Фатеева Е.М. Основы рационального питания детей. К.: Здоровье, 1987. – с. 256.
2. Конь И.Я. Детская (педиатрическая) диетология (нутрициология): достижения и проблемы // Педиатрическая нутрициология, 2012. – С. 59-64
3. Барская Л.Я., Фролова Т.В., Охупкина О.В., Стенковая Н.Ф., Берус А.В. Результаты независимого мониторинга состояния грудного вскармливания детей, проживающих в г. Харькове. Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини. 2016; 1: 5-6.

УДК 664.6

12. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫПЕЧКИ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПАРОКОНВЕКЦИОННЫХ АППАРАТАХ

Игорь Кирик, Татьяна Гуринова, Щербина Дарья

*Могилевский государственный университет продовольствия, Могильов,
Республика Беларусь*

Введение. При изучении литературных источников установлено, что сведения о выпечке ржанных и ржано-пшеничных (РП) сортов хлеба в пароконвекционных аппаратах и ротационных печах практически отсутствуют, в то время как в ассортименте хлебобулочной продукции эти изделия занимают ведущее место.

Материалы и методы. В ходе работы изучено влияние технологических параметров теплоносителя в рабочей камере на качество РП изделий, а также были выбраны и обоснованы оптимальные режимы выпечки.

Результаты. Выпечку РП подовых изделий, полученных на жидкой закваске с завариванием части муки и на сброженной заварке в пароконвекционных аппаратах и ротационных печах следует проводить при температурах не выше 200-210°C, что делает процесс менее энергоемким и достаточно эффективным с точки зрения перехода теста в хлебный мякиш. Снижение температуры в камере до 200°C позволяет избежать круговых подрывов у нижней корки изделия.

Время выпечки РП подовых изделий зависит от температуры тестовой заготовки (ТЗ) после расстойки, технологии приготовления высококислотных полуфабрикатов, наличия дополнительных рецептурных компонентов в тесте, массы и формы изделия. Оптимальной температурой тестовой заготовки перед выпечкой является 29-31°C. При одинаковых режимах выпечки использование сброженной заварки увеличивает процент клейстеризованного крахмала и

позволяет уменьшить время выпечки на 25-35% по сравнению с выпечкой ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на жидкой закваске.

В неувлажненной атмосфере пекарной камеры, имеющей температуру 200-210°C, поверхностный слой ТЗ интенсивно прогревается, теряя при этом влагу. Это приводит к образованию уплотненной, твердой матовой верхней корки без блеска, к увеличению технологических затрат на упек. При применении увлажнения в пекарной камере скорость прогрева центра ТЗ увеличивается, при этом снижается скорость образования корки. Это способствует интенсификации процессов, связанных с переходом теста в мякиш. Наилучшими параметрами выпечки подовых РП хлебобулочных изделий являются температура воздуха в камере 200°C и его относительная влажность 45-60% на протяжении всего периода выпечки.

Для снижения энергозатрат и повышения эффективности техпроцесса определены оптимальные параметры пароувлажнения пекарной камеры в начальный и конечный периоды выпечки (с помощью программы Statgraphics выбрана методика организации проведения факторного эксперимента 3²). В качестве независимых факторов выбирались: пароувлажнение в начале выпечки и пароувлажнение в конце. В качестве параметров оптимизации принимали физико-химические показатели готового хлеба: удельный объем, упек, формоустойчивость, бальная оценка.

Выводы. Оптимальными параметрами выпечки РП хлебобулочных изделий, позволяющими получить хлеб с высокими качественными показателями, являются: температура воздуха в рабочей камере 200 °C; пароувлажнение (относительная влажность в камере 60%) 3 мин в начале процесса и 1 мин в конце. Удельные энергозатраты на процесс выпечки при этом составляют $1,05 \times 10^6$ Дж/кг.

**13. EFFECT OF HYDROCOLLOIDS ON PROPERTIES OF DOUGH
AND QUALITY OF GLUTEN-FREE BREAD ENRICHED WITH WHEY
PROTEIN CONCENTRATE**

Rosen Chochkov, Denka Zlateva, Mariya Dushkova, Silviya Topleva

1 – University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria

2 – University of Economics – Varna, Bulgaria

Introduction. The effect of hydrocolloids (xanthan gum and guar gum) on dough properties and the quality of gluten-free bread from rice and corn flour enriched with whey protein concentrate was studied.

Materials and methods. For the preparation of the whey protein concentrate it was used a laboratory system with a removable flat membrane module, equipped with a 25 kDa polyacrylonitrile ultrafiltration membrane. Dough consistency was measured by degree of immersion, using automatic penetrometer.

Results and discussion. Based on the preliminary experiments (with 5, 10 and 15 %) it was found that the optimal quantity of whey protein concentrate was 10 %. That is why for the further experimental tests 10 % whey protein concentrate was added to control sample bread. Addition of higher quantities of xanthan gum resulted in weak dough consistency.

Concerning the dough consistency it can be concluded that the addition of xanthan gum results in release of the dough, regardless of the quantity used. The best result was obtained when 1.5 % guar gum was added. Maximum increase in bread volume was obtained with 1.5 % guar gum. The specific volume of bread significantly improved with hydrocolloids addition. It was found that the control sample had a lower specific volume.

The samples containing hydrocolloids had larger volume than the control. The addition of 1 % xanthan gum resulted in an increase in H/ D index by 50 %, compared to the control sample. When 1.5 % guar gum was added, the highest results

were obtained – the increase compared to the control sample was 100 %. Guar gum had greater influence on sensory properties of gluten-free bread from rice and corn flour than xanthan gum. Addition of 1.5 % guar gum led to the best results for almost all sensory properties (without the porosity and aftertaste).

The results concerning porosity and aftertaste did not differ those obtained with the addition of 1 % guar gum. Addition of 1.5 % guar gum in formulation of gluten-free bread from rice and corn flour led to the highest volume, uniform crust and crumb color, with no rust and atypical shades.

The flavor was pleasant and very well pronounced, evaluated by the panelists with 8 points, while the flavor of samples with xanthan gum had 3 points. The flavor was weaker when 1 % guar gum was used (5 points). The bread samples with guar gum were appreciated as more crisp, with a very pleasant taste and aftertaste.

Conclusions. For the production of gluten-free bread of rice and corn flour enriched with whey protein concentrate, the addition of 1.5 % guar gum is most appropriate.

Keywords: Bread, Gluten-free, Hydrocolloids, Corn, Rice, Flour

UDK 664.681

14. GRAPE SEEDS EFFECT ON REFINED WHEAT FLOUR DOUGH RHEOLOGY: OPTIMAL AMOUNT AND PARTICLE SIZE

Mădălina Iuga, Silvia Mironeasa

*Ștefan cel Mare University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava,
Romania*

Introduction. When developing grape seed enriched-bread, it is important to know the changes that may occur in the bread making process.

Materials and methods. The addition of different amount of grape seed flour (from 3 to 9%) and particle size (large, L □ 500 □m, medium, 200 □m □ M □ 500

µm and small fractions, S (200 µm) changes on the physico-chemical characteristics of the grape seeds-wheat composite flours and dough rheological behavior were investigated.

Results and discussion. The protein and ash contents increased after GSF incorporation, while the moisture and the falling number decreased depending on the particle size and addition level. The decrease of falling number values with the decrease of GSF particle size and increase the addition level indicates an increase of alpha-amylase activity in the composite flour. The storage (G'), loss (G''), complex modulus (G^*) and loss tangent ($\tan \delta$) of dough increased with the particle size and addition level increase. A decrease of dough maxim height (H_m), maximum height of gaseous production ($H'm$) and total carbon dioxide volume production (V_t) with the increase of GSF level in refined wheat flour was obtained. Gas retention coefficient (R_c) increases with the decrease of GSF particle size. Dough fermentation parameters and dynamic rheological properties were adequately predicted by the regression models achieved.

The result of optimization process showed that small particle sizes of GSF from white grape variety in an amount of 3.01% are desired to substitute refined wheat flour bread in order to ensure good rheological characteristics. Under these optimal conditions, dough fermentation characteristics and dynamic rheological properties was found to be as follows: $H'm$ of 55.98 mm, V_t of 1274.11 mL, R_c of 81.22%, G' of 28.54×10^3 Pa, G'' of 9.79×10^3 Pa, G^* of 30.17×10^3 Pa and $\tan \delta$ of $345.50 \cdot 10^{-3}$.

Conclusions. This study highlights the opportunity to use grape seeds from local wine producers in order to add value to this by-product and to develop new enriched-bakery products.

Keywords: Wheat flour, Grape, Seed, Dough, Rheology.

3 СЕКЦІЯ

**Ресурсозберігаючі технології
крохмалевмісної та цукровмісної
сировини, цукрозамінників,
продуктів бродіння, алкогольних та
безалкогольних напоїв, екстрактів,
концентратів, харчових та кормових
добавок**

Голова секції – В.П. Стабніков, д-р. техн. наук, доцент
*Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

Заступник голови секції – А.І. Божков, д-р. біолог. наук, професор
*Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків,
Україна*

Заступник голови секції – В.Г. Мирончук, д-р. техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Заступник голови секції – О.О. Коваленко, д-р. техн. наук, старш. наук.
співроб.
*Одеська національна академія харчових технологій,
м. Одеса, Україна*

Аудиторія
А- 436

1. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ЙМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ ПРОЦЕСУ ОЗОНУВАННЯ

В.Г. Мирончук, Ю.Г. Змієвський, В.В. Захаров, Л.В. Корнієнко

Національний університет харчових технологій МОН України

Вступ. Використання процесу озонування у харчовій промисловості дозволяє в екологічний спосіб та безпечно для самих продуктів обробляючи сировину та тару знищувати небажані мікроорганізми, а обробляючи готову продукцію (молоко, соки, сидр, пиво, інші алкогольні та безалкогольні напої) - підвищувати строки її придатності. Проте, методи та моделі розрахунку процесу озонування вкрай обмежені, тому робота по створенню нових та покращенні існуючих способів розрахунку озонування - актуальне завдання.

Матеріали та методи. Для написання та подальшого використання ймовірно-статистичної моделі розрахунку процесу озонування було використано мову програмування Python (Пайтон) версії 2.7.15. Для статистичного аналізу даних застосовували полігони частот та їх згладжені версії. Визначення точності математичної ймовірно-статистичних моделі проводилось за допомогою узагальненого показника F-міра.

Результати і обговорення. Після статистичного аналізу полігонів частот та розподілу ймовірностей різних параметрів по класах (таблиця 1), було виявлено, що для озонування температура проведення процесу має більший вплив ніж концентрація озону в озоно-газовій суміші.

Таблиця 1. Вплив значень температури та концентрації озону в озоно-газовій суміші на належність до класу

Належність до класу	Діапазон значення температур, °C	Діапазон концентрацій, мг(O ₂)/м ³
C ₁	0...2,5	20...60
C ₂	3...10	110...160
C ₃	15...22	50...240
C ₄	30...35	170...240

За рахунок чітко вираженої належності діапазонів температури до класів,

таблиця 1, значення температури надає можливість розраховувати ефективність процесу озонування.

Для аналізу алгоритмів обробки даних використовувались такі метрики як точність (Precision) та повнота (Recall). Надалі їх використовували для розрахунку ще однієї метрики - F-міри (F-score). Оскільки F-міра враховує і повноту, і точність - це дозволило визначити сумарну ефективність використаного алгоритму розрахунку. F-міру розраховували як середнє гармонічне між точністю та повнотою, значення приймалося в межах від 0 до 1. Точність результатів розрахунку підвищувалась при наближенні значення F-міри до 1. За допомогою запропонованої методики встановлено, що усереднений за всіма класами показник F-міра дорівнює 0,9069, таблиця 2.

Таблиця 2. Сумарні результати аналізу ймовірно-статистичної моделі з використанням F-міри

Клас	<i>Precision</i> (точність), %	<i>Recall</i> (повнота), %	F-міра
C ₁	100,00	91,00	0,9506
C ₂	87,00	94,00	0,9059
C ₃	83,00	88,00	0,8565
C ₄	99,00	85,00	0,9145
Середнє значення по всіх класах	92,25	89,50	0,9069

Отримано точність розрахунку запропонованої моделі для різних діапазонів розчинності: при 60...80 % точність сягає 100 %, для інших діапазонів точність коливається від 83 до 99 (%), при середній точності по всій моделі 92,25 %, що є високим показником.

Висновки. Використанням полігонів частот підтвердило правильність вибору температури і концентрації озону в озоно-газовій суміші у якості параметрів для розрахунку значення розчинності озону. Достовірність і адекватність запропонованої моделі з використанням F-міри показала високу точність розрахунку, при цьому усереднений показник F-міра дорівнює 0,9069.

2. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ СПИРТУ ЕТИЛОВОГО ТЕХНІЧНОГО (СЕТ) ІЗ ВУГЛЕВОДВІСНОЇ СИРОВИНИ

Ю.В. Булій, А.В. Форсюк, С.М. Чумаченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Відомі технології СЕТ відрізняються високою енергоемністю: на 1 кг гідролізного спирту витрачається 5,5 кг умовного палива, 0,6 кВт-год, електроенергії і 3 м³ технологічної води [1]. В НУХТ запропоновані енергозберігаюча технологія СЕТ із вуглеводвмісної сировини - зерна, меляси, дифузійного соку цукрових заводів, схема брагоректифікаційної установки для її реалізації та програмне забезпечення циклічного режиму роботи обладнання.

Метою роботи було перевірка ефективності запропонованої технології та функціональності системи керування механотронними підсистемами на основі пневмоавтоматики у виробничих умовах з визначенням питомих витрат гріючої пари і води на охолодження теплообмінного обладнання.

Установка працює наступним чином. Бражка (*Б*) послідовно підігрівається в підігрівачах 3 водно-спиртовими парами, що виходять із концентраційної колони 15, і теплом барди (*Брд*) в спіральному теплообміннику 13 до температури 85-90 °С (рис. 1). Підігріта бражка надходить в сепаратор СО₂ 2, в якому звільнюється від вуглекислого газу, і далі на тарілку живлення бражної колони 4. Лютерна вода (*ЛВ*) із кубової частини колони 15 подається на зрошування колони 4. Вуглекислий газ із сепаратора 2 та сивушний спирт (*СС*) із колони 15 надходять у конденсатор 1, конденсат з якого у вигляді флегми повертається в колону 4, а проміжні домішки (*ПД*) виводяться із установки. Водно-спиртова пара із верхньої частини колони 4 безперервно поступає в нижню частину колони 15, яка працює під розрідженням завдяки включенню в схему вакуум-насоса 23 і барометричного конденсатора 21. Пара, що виходить із верхньої частини колони 15, конденсується в підігрівачах 3, дефлегматорах 16 і конденсаторі 17. Частина конденсату у вигляді флегми подається на її

верхню тарілку. Головна фракція (ГФ) виводиться із установки через спиртовловлювач 18. СЕТ відбирається із верхніх тарілок концентраційної колони 15, охолоджується в конденсаторі 19 і надходить у спиртосховище. З нижніх тарілок колони відбирається сивушне масло (СМ), яке виводиться із установки після охолодження в конденсаторі 20.

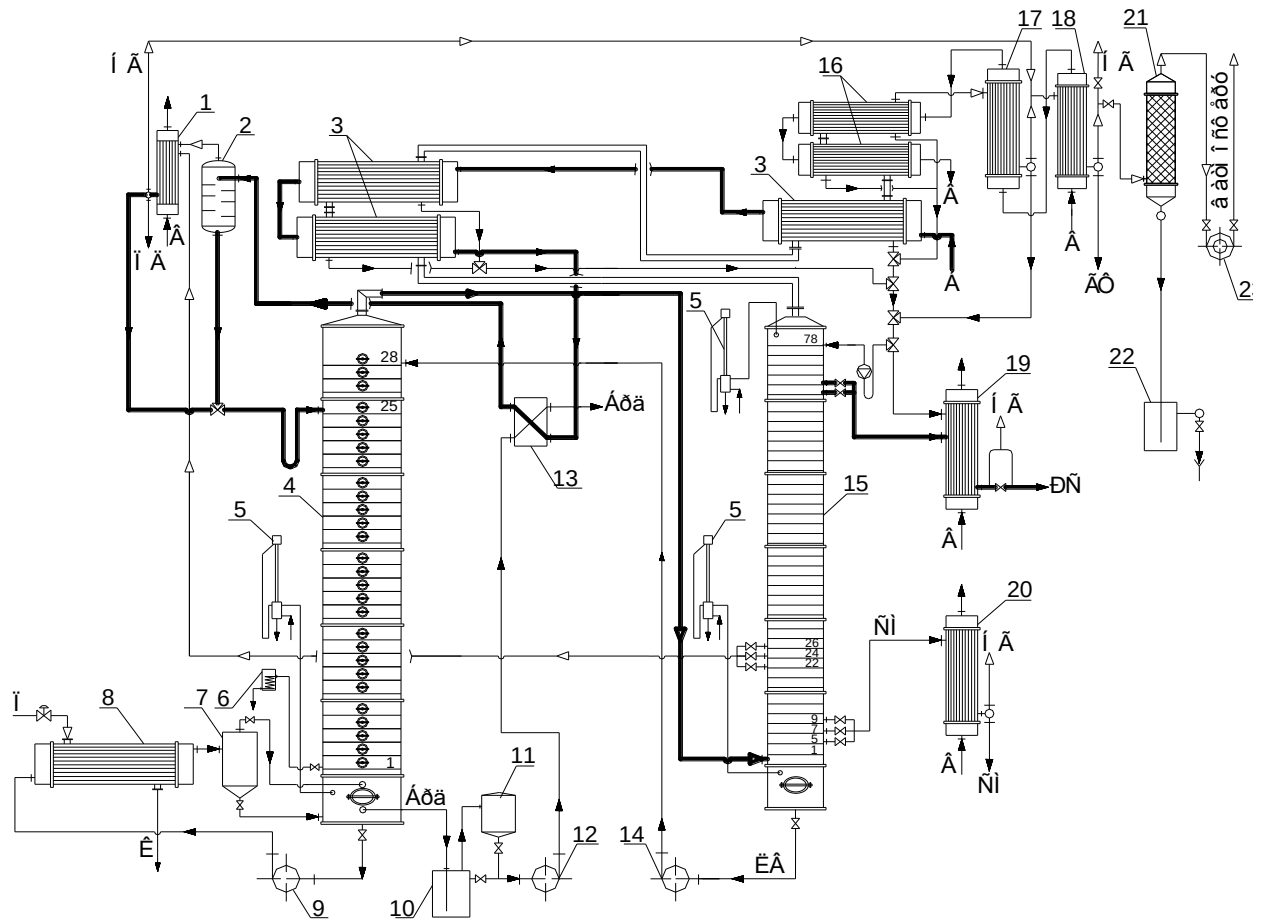


Рис. 1. Енергозберігаюча установка НУХТ для виробництва СЕТ

Практично доведено, що запропонована технологія СЕТ дозволяє зменшити питомі витрати гріючої пари на 40 % і води на охолодження на 30 %. Програмне забезпечення підтримує циклічний режим роботи колонного обладнання за допомогою мікропроцесорного ПЛК M241 і SCADA робочого місця оператора. При цьому СЕТ за своїми показниками відповідає вимогам ТУ У 18.510-99 [2].

Список літератури

1. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійнічук С.Т. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: монографія. Київ: Видавничий дім

«Асканія», 2009. 424 с.

2. ТУ У 18.511-99. Спирт етиловий денатурований (спирт технічний).
Технічні умови ТУ У 18.511 – 99. – К: 1999. - 12 с.

УДК 663:1;663:5

3. БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ АРОМАТИЗАТОРІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О. М. Івасенко, О.О. Воронцов

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні спостерігається тенденція відмови від ароматичних сполук отриманих з рослинної сировини та хімічним синтезом і перехід до біотехнологічних способів одержання ароматизаторів.

Матеріали та методи. Розглянуті і проаналізовані дані про методи отримання ароматичних сполук, у тому числі при культивуванні генно-модифікованих мікроорганізмів.

Результати та обговорення. Згідно з Європейським і Американським законодавством природною ароматичною сполукою вважаються тільки сполуки, які були отриманні з рослинної сировини або ж біотехнологічним шляхом. На сьогодні виявлено, що ароматичні речовини з фруктовим запахом можуть бути отриманні при культивуванні бактерій та грибів. Це сприяло розвитку досліджень з метою отримання ароматизаторів шляхом мікробіологічного синтезу та біотрансформації. Так, були проведені мікробіологічні дослідження по отриманню ваніліну, лімонену, фенілетанолу, γ-декалактону та 2,3-бутандіону. Група дослідників [1] отримали генно-модифікований штам *Saccharomyces cerevisiae* JHY315, здатний синтезувати фенілетанол. Попередньо ними було виявлено, що у клітинах дріжджів фенілацетальдегід може окислюватися ферментом Ald3 до фенілацетату. Був сконструйований штам JHY315, з геному якого був вилучений ген Ald3. Таким

чином, отриманий штам синтезував у 9 разів вищу кількість фенілетанолу ніж вихідний штам (81.5 мг/л). На наступному етапі досліджень було здійснено двохфазне культивування *S. cerevisiae* JHY315 у середовищі з поліпропіленгліколем, екстрагентом фенілетанолу. Даний спосіб культивування був застосований з метою отримання більшої кількості цільової речовини. В результаті двохфазного культивування *S. cerevisiae* JHY315 було отримано 6,8 г/л фенілетанолу, (при однофазовим культивуванням - 4,8 г/л).

В роботі Крістіана Вірлбордо та ін. [2] надано інформацію про створення генно-модифікованого продуцента лімонену - *Escherichia coli* BL21. При конструюванні генно-модифікованого штаму дослідники виділили гени лімоненсинтази (LS), м'яти *Mentha spicata*, гераніліпірофосфат-GPP-синтази 2 (AGPPS2) та ялини *Abies grandis*. В результаті вбудовування даних генів у геном *E. coli* отримали штам, що синтезував 2,7 г/л лімонену.

Інші дослідники [3] отримали ванілін при культивуванні штаму *E. coli* VT-4. Було досліджено вплив різних джерел вуглецю: (тирозин, глюкоза, та гліцерин) на вихід цільового продукту. Найвища концентрація ваніліну, 97,2 мг/л, була отримана при використанні тирозину, на гліцерині і глюкозі 24, 7 мг/л і 19,3 мг/л відповідно.

Список літератури

1. Kim B., Cho B. R., Hahn J. S. Metabolic engineering of *Saccharomyces cerevisiae* for the production of 2-phenylethanol via Ehrlich pathway// *Biotechnology Bioengineering*, 111, 2014, 115–124. DOI: 10.1002/bit.24993/.

2. Christian Willrodt, Christian David, Sjef Cornelissen, Bruno Bühler, Mattijs K. Julsing and Andreas Schmid. Engineering the productivity of recombinant *Escherichia coli* for limonene formation from glycerol in minimal media// *Biotechnol J.* 2014 Aug;9(8):1000-12. doi: 10.1002/biot.201400023.

3. Gallage N., Hansen E., Kannangara R., Olsen C., E. and at. Vanillin formation from ferulic acid in *Vanilla planifolia* is catalyzed by a single enzyme// *Plant Biochemistry laboratory. Department of Plant and Environmental Sciences, Faculty of Science, University of Copenhagen*. June

УДК 663.1; 663.5

**4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ БІОХІМІЧНОГО НАДАННЯ ВОДІ
ВІДНОВНОГО ЕЛЕКТРОНОДОНОРНОГО СТАНУ ШЛЯХОМ
ЗБАГАЧЕННЯ ВОДИ МЕТАБОЛІЧНИМ ВОДНЕМ ПРИРОДНОЇ
СПІЛЬНОТИ БРОДИЛЬНИХ БАКТЕРІЙ НА СУБСТРАТАХ
РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Ю.В. Большак, А.І. Маринін, В.В. Шпак, Д.В. Штепа

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Важливою фізіологічною особливістю водного сектору організму людини є відновний електронодонорний стан внутрішньо та зовнішньо клітинного середовища та інших ендогенних біосередовищ (біоколоїдів). Стабільність останніх забезпечується підтримкою електрокінетичного потенціалу ендобіоколоїдів на рівні близько -100 мВ [1]. Саме тому окисно-відносний потенціал (ОВП), як показник активності електронів, формує визначальний вплив на функціональні властивості електроактивованих компонентів біологічних систем [2].

По результатам досліджень біологічного впливу неконтактно активованої води (НАВ) від електрохімічної активації води (ЕХАВ) автори [4] вважають, що навіть така вода впливає на процеси формування, стабілізації та функціонування кліткових мембран. Встановлений ними ефект неселективної бактерицидної дії НАВ на думку авторів не дозволяє безконтрольно вживати таку воду населенням.

Однак, враховуючи великий обсяг достеменних фактів про оздоровчу дію безреагентно активованої води [2, 3], постає питання про актуальність розробки нових методів безреагентного надання воді біологічно активного стану з оздоровчими властивостями та без побічних негативних ефектів.

В даній роботі досліджено процес набуття дистильованою водою в контакт з вівсяними пластівцями "Геркулес" (поживний субстрат) величини ОВП порядку -600...-800 мВ. Аналіз кінетики процесу (рис. 1) ілюструє, що величина ОВП води після тривалого адаптивного періоду (18...22 годин) стрімко змінюється від окисного до глибоко відновного стану, що відповідає високій електронодонорній активності води, а отже можливості набуття водою оздоровчого стану, а саме - антиоксидантної активності. При цьому система є вільною від продуктів електролізу і термодинамічного збудження, характерного для ЕХАВ.

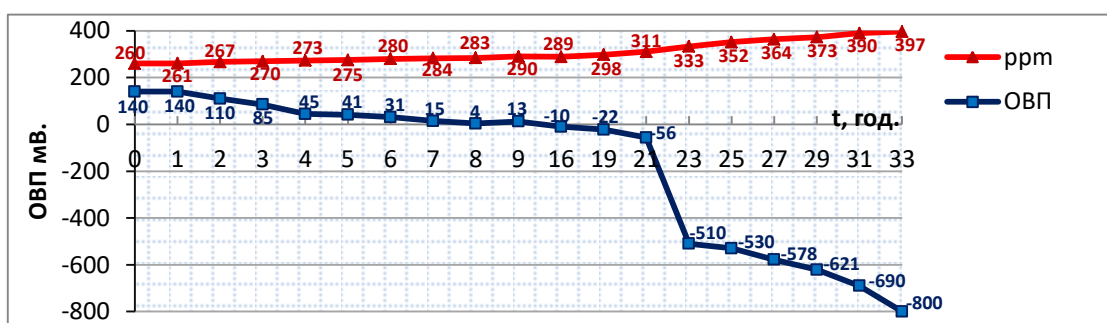


Рис.1. Залежність параметрів біосередовища залежності від часу контакту з дистильованою водою поживного субстрату – вівсяних пластівців «Геркулес».

Таким чином, нами одержано якісно тотожні результати на різноманітних зернових субстратах та лікувальних фіто зборах, що дозволяє поєднувати оздоровчі властивості власне субстратів з антиоксидантними властивостями модифікованих метаболічним воднем біосередовищ. Отже практична цінність та необхідність розвитку даних досліджень не повинна викликати сумнівів.

Список літератури

1. А.Т. Хасанов. Какая вода сохраняет здоровье? Нові технології. №3-4 (41-42) - 2013. Науковий вісник КУЕІТУ. - С.135-139.
2. А.І. Українець, Ю.В. Большак, А.І. Маринін, Р.С. Святненко. Окисно-відновний баланс питної води - показник її якості та фізіологічної

повноцінності. Харчова промисловість, №24, 2018. - С.6-15.

3. Прилуцкий В.И. Электрохимическая активация воды: аномальные свойства, механизм биологического действия / Прилуцкий В.И. Бахир В.М. - М.:ВНИИ мед.техники, 1997. - 228с.

4. Зацепина О.В. Оценка гигиенической безопасности питьевых вод, полученных неконтактной электрохимической активацией. канд. биол. наук. Москва, 2015. - 210с.

УДК 661.72; 681.1; 532.5

5. ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЛІГНІФІКАЦІЇ СОЛОМИ ПШЕНИЦІ В РОТАЦІЙНО-ПУЛЬСАЦІЙНОМУ АПАРАТІ

Ю. В. Булій¹, О.М. Ободович², В.В. Сидоренко²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Попередня підготовка лігноцелюлозної сировини до гідролізу є необхідним етапом в технології отримання біоетанолу другого покоління, оскільки під час цієї стадії руйнується лігноцелюлозний комплекс і створюються умови для доступу гідролітичних ферментів до поверхні целюлозних волокон [1]. Попередня підготовка сировини є найбільш енергоємною стадією під час отримання біоетанолу, оскільки відбувається за підвищених значень температури і тиску протягом тривалого часу [2]. Для зменшення енергоємності та підвищення ефективності цього процесу шляхом інтенсифікації тепло- та масообміну запропоновано використовувати роторно-пульсаційні апарати. Останні є ефективними пристроями в технологіях, пов'язаних з перемішуванням, гомогенізацією, диспергуванням тощо [3].

Метою роботи було визначення ефективності процесу екстракції лігніну під час попередньої обробки соломи пшениці до гідролізу в роторно-пульсаційному апараті.

Виділення лігніну проводили наступним чином. Наважку соломи в кількості, визначеній умовами експерименту, замочували водопровідній воді. Об'єм води для замочування становив у 2 дм³. Решту води змішували з гідроксидом натрію, взятого в кількості 1 %. Отриманим розчином заповнювали приймальну ємність та з'єднаний з нею роторно-пульсаційний апарат експериментальної установки і встановлювали необхідну частоту обертання ротора – 47,75 об/с. Параметром варіювання було співвідношення соломи та води. Визначення вмісту лігніну в гідролізаті встановлювали ваговим методом [4]. Результати досліджень представлені в таблиці.

Залежність кількості виділеного лігніну від тривалості обробки при швидкості обертання ротора 47,75 об/с

гідромодуль 1:10							
№ зразка	1	2	3	4	5	6	7
тривалість обробки, хв.	10	20	30	40	50	60	70
частка від загального вмісту лігніну, %	10	18	25	32	38	41	42
гідромодуль 1:5							
частка від загального вмісту лігніну, %	18	29	36	45	50	55	58

Висновки. В ході досліджень було встановлено, що обробка суміші води та соломи у співвідношенні 1:10 за рахунок дисипації енергії за атмосферного тиску протягом 70 хв призводить до виділення 42 % лігніну. Зміна гідромодулю від 1:10 до 1:5 дозволяє збільшити вихід лігніну до 58 %. Подальше збільшення вмісту соломи у водній дисперсії призводить до значного споживання енергії та нестабільної обробки для обраної конструкції роторно-пульсаційного апарата.

Список літератури

1. H.B. Aditiya, T.M.I. Mahlia, W.T. Chong, Hadi Nurc, A.H.Sebayang Second generation bioethanol production: A critical review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2014 vol.66 p.631-653
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.015>

2. Mustafa Vohra, Jagdish Manwar, Rahul Manmode, Satish Padgilwar, Sanjay Patil [Bioethanol production: Feedstock and current technologies], Journal of Environmental Chemical Engineering. 2014. № 2. P. 573-584. DOI: 10.1016 / j.jece.2013.10.013

3. Промтов, М.А. Пульсационные аппараты роторного типа: теория и практика / М. А. Промтов. – М.: Машиностроение, 2001. – 260 с.

4. Оболенская А.В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учебное пособие для вузов / А.В. Оболенская, З.П. Елинская, А.А. Леонович. - М.: Экология, 1991. – 320 с.

УДК 663.551

6. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ РЕКТИФІКОВАНОГО СПИРТУ

Ю.В. Булій, А.М. Куц, І.І. Юрик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вагомими недоліками відомих способів отримання високоякісного спирту етилового ректифікованого є значні витрати гарячої пом'якшеної води або конденсату пари для проведення гідроселекції домішок, а також підвищені енерговитрати на нагрівання гідроселекційної води до температури, що відповідає температурі в зонах її подачі у відповідні колони брагоректифікаційної установки.

Для усунення цих недоліків авторами запропонована ресурсо- та енергозберігаюча технологія ректифікованого спирту, особливістю якої є рециркуляція кубової рідини спиртової і розгінної колон та колони екстрактивної ректифікації для проведення гідроселекції домішок спирту [1].

Метою роботи є перевірка ефективності запропонованої технології у виробничих умовах з визначенням питомих витрат води на гідроселекцію, енерговитрат на її нагрівання та розрахунку прибутку від зниження їх витрат.

Дослідження проводились у виробничих умовах Чуднівської філії ДП «Житомирський лікєро-горілочний завод». Для реалізації способу на верхню тарілку колони екстрактивної ректифікації подавали лютерну воду із спиртової колони, на 3...5-ту тарілки, рахуючи зверху, розгінної колони — очищену від верхніх проміжних домішок кубову рідину сивушної колони, а у верхню зону концентраційної частини епюраційної колони направляли звільнену від головних домішок кубову рідину розгінної колони. Для підвищення ступеню концентрування летких домішок розгінна колона була оснащена декантатором, в середню частину якого самопливом надходили флегма із дефлегматора і конденсат із конденсатора цієї колони. Температуру в декантаторі підтримували в межах 25...35 °С. Після розшаровування рідини в декантаторі водно-спиртову рідину із нижньої частини декантатора повертали на верхню тарілку колони, а із верхньої частини декантатора і з конденсатора відбирали сивушно-естероальдегідний та альдегідно-метанольний концентрати.

Для розрахунку економічної ефективності були прийняті наступні вихідні дані: вартість холодної води для підприємства — 25,4 грн/м³; вартість природнього газу (разом з ПДВ) — 7 грн/м³; теплотворна здатність природнього газу — 37000 кДж/м³; коефіцієнт корисної дії заводських газових котлів типу ДКВР — 0,9; кількість робочих днів на рік — 330. Результати розрахунку очікуваного прибутку від зменшення витрат технологічної води на гідроселекцію домішок та енерговитрат на нагрівання води наведені в таблиці.

Порівняльна характеристика витрат води на гідроселекцію та енерговитрат на її нагрівання за типовою і запропонованою технологіями ректифікації спирту етилового

Технологія ректифікації спирту етилового	Витрати води, дм ³ /кг а.а.	Вартість води грн/кг а.а.	Енерговитрати на нагрівання води, кДж/кг а.а.	Вартість енерговитрат на нагрівання води, грн/кг а.а.	Загальна вартість витрат, грн/кг а.а.	Прибуток грн/кг а.а.
типова запропонована	23,5 4,7	0,60 0,12	2951 590,8	0,56 0,11	1,16 0,33	— 0,83

За результатами виробничих випробувань доведено, що впровадження

запропонованої ресурсо- та енергозберігаючої технології ректифікації спирту дозволяє отримати високоякісні спирти сортів «Люкс» і «Пшенична сльоза». При цьому об'єми спиртовмісних відходів зменшуються на 60 %, а питомі витрати технологічної води та енерговитрати на її нагрівання — на 80 %: технологічної води — від 23,5 до 4,7 дм³/кг абсолютного алкоголю (а.а.), гріючої пари — від 2951 до 590,8 кДж/кг а.а. На підставі отриманих даних розроблена математична модель досліджуваного процесу.

Список літератури

1. Спосіб отримання ректифікованого спирту / Ю.В. Булій, П.Л. Шиян, А.П. Дмитрук, П.А. Дмитрук : Патент № 116773 Україна : МПК В01Д 3/14 (2006/01) С12Р 7/06 (2006/01). № а 201700613 ; заявл. 23.01.17 ; опубл. 25.04.18, Бюл. № 8/2018.

УДК 663.1; 663.5

7. ОБРОБЛЕННЯ ФРУКТОЗО-ОЛІГОСАХАРИДНИХ СУМІШЕЙ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ МЕТОДОМ

А.І. Маринін, Р.С. Святненко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Створення продуктів оздоровчого призначення на основі сировини яка містить у своєму складі значну кількість інуліну, розширення асортименту за рахунок біологічно активних добавок – важливий напрямок розвитку харчової промисловості. Але ця продукція часто має іноземне походження та має високу вартість. Тому на сьогодні нагальною необхідністю є розроблення вітчизняних продуктів харчування профілактичного призначення на основі рослинної сировини, зокрема інуліноносів.

Основною проблемою традиційних способів оброблення рослинної сировини, яка є одним з основних об'єктів перероблення в харчовій, фармацевтичній, мікробіологічній, хімічній та інших галузях народного

господарства, є недостатньо висока ефективність та глибина перероблення.

Нині, перспективним напрямом у розробленні нових процесів харчових виробництв є застосування електрофізичних методів оброблення.

Рядом дослідників [1-4], доведено перспективність електрофізичної обробки, як напрямку для харчової промисловості з метою інтенсифікації технологічних процесів і поліпшення якості продуктів і напівфабрикатів, зокрема для виробництва цукру, крохмалю, інуліну, фруктози тощо.

Метою роботи є вивчення впливу режимів імпульсного електрогідролітичного оброблення (ЕГО) на суспензії цикорію та розчину інуліну різних концентрацій.

Для порівняння оцінки впливу ЕГО на інуліновмісні продукти готували суспензії цикорію 5 % та 30 % з попереднім витримуванням у воді за кімнатної температури, оскільки початкова стадія будь-якого екстрагування висушеної рослинної сировини супроводжується набуханням, тобто проникненням екстрагенту в сировину і відповідно зміною початкового об'єму, що збільшує шлях дифузії сполук до поверхні частинки.

Встановлено, що найбільш раціональним режимом вилучення редукувальних речовин є ЕГО суспензії цикорію в режимі з напругою 35 кВ та кількості розрядів від 20...30, в залежності від концентрації суспензії.

Список літератури.

1. Маринін А.І. Розроблення та застосування імпульсного електрогідролітичного способу оброблення сировини рослинного походження: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / А.І. Маринін. – К., 2007. – 21с.

2. Маринин, А. И., & Олишевский, В. В. (2013). Влияние электрогидравлической обработки на сокоотружечную смесь сахарной свеклы. *Электронная обработка материалов*, (5).

3. Svyatnenko, R., Marynin, A., Kochubej-Litvinenko, O., & Boyko, M. (2017). Дослідження впливу імпульсних електромагнітних полів на органолептичні показники незбираного молока. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, 19(75), 157-160.

4. Святненко Р.С. Вплив імпульсних електричних полів на амінокислотний склад незбираного молока / Р. С. Святненко, А. І. Українець, А. І. Маринін, О. В. Кочубей-Литвиненко, М. І. Бойко // Наукові праці НУХТ. – 2018. – № 1. – С. 119–126.

УДК 664.0; 681.1;532.528

8. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНВЕРТНОГО ЦУКРОВОГО СИРОПУ ЗАСТОСУВАННЯМ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОГО АПАРАТА

О.М. Ободович², В.Г. Мирончук¹, А.Ю. Лимар², В.В. Сидоренко²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Потреба в натуральних замінниках цукру збільшується швидшими темпами, ніж їх виробництво. Альтернативним джерелом солодких речовин стає інвертний цукровий сироп. З кукурудзи, пшениці або ячменю виробляють крохмаль, який внаслідок ферментативного гідролізу перетворюється в глюкозу, а потім внаслідок ізомеризації – в інвертний цукровий сироп [1].

Найпростішим та найпоширенішим є спосіб інвертування сахарози лимонною кислотою, проте цей спосіб має низку недоліків, а саме високу температуру процесу (80...100 °С), довгу тривалість (до 2 годин) та головне, що за цим способом інверсію сахарози проводять не більш ніж на 55% через підвищене накопичення оксилметилфурфуролу (ОМФ) [2].

Метою цієї роботи є інтенсифікація процесу отримання інвертного цукрового сиропу з сахарози застосуванням обробки водно-цукрового розчину в роторно-пульсаційному апараті. Іntenсифікація процесу отримання інвертного цукрового сиропу може бути досягнута шляхом включення у відповідну технологічну схему роторно-пульсаційного апарату [3].

Технологічні операції виконуються в наступному порядку, в сироповарильному апараті цукор змішується з водою до масової частки сухих

речовин 65%, отриманий розчин кип'ятять 30 хв. і охолоджують до температури 70 ° С. Після цього, до розчину додається 25 % розчин лимонної кислоти, далі обробляється в роторно-пульсаційному апараті в режимі рециркуляції до повного гідролізу сахарози і потім направляється на охолодження та зберігання. Характеристики інвертного цукрового сиропу, отриманого за існуючою та запропонованою технологією, наведено в таблиці.

Характеристики інвертного цукрового сиропу залежно від способу його отримання

Спосіб отримання	Температура інверсії, °С	Тривалість інверсії, хв	Частка отриманого інвертного цукру, %	Частка оксиметилфурфурола, мг/1000 г
існуючий	90	120	55	0,09
запропонований	70	5	100	—

Висновок. Застосування роторно-пульсаційного апарата в технології інвертних цукрових сиропів дозволить інтенсифікувати процес їх отримання, а саме, знизити тривалість інверсії від 120 хв. до 5 хв., збільшити частку отриманого інвертного цукру завдяки інверсії сахарози від 55 % за традиційної технології практично до 100 % завдяки повній інверсії сахарози, виключивши утворення оксиметилфурфурола.

Список літератури

1. Егоров А.М. Глюкозно-фруктозный сироп - полноценный заменитель сахара / А.М. Егоров, А.В. Ананичев // Журн. Всесоюз. хим. Общества им. Д.И. Менделеева. – 1982. – Т.27, вып.6 – С. 76-80.
2. Василишина М.С. Определение оксиметилфурфурола в инвертированных сахарных сиропах/ М.С. Василишина, Э.С. Бондарева//Пищевая промышленность. – 1986. - №6. – С.86-88.
3. Долинский А.А. Роторно-пульсационный аппарат. Сообщения 1,2,3 / А.А. Долинский, Б.И. Басок// Пром. теплотехника. – 1998. - №6. – С. 7-10; -

1999. - №1. – С. 35; - 1999. - №2,3. – С. 3-5.

4. Ободович О.М. Розроблення науково-технічних основ процесу перемішування і диспергування рідинних гетерогенних систем та їх апаратне забезпечення: дис. докт. техн. наук/ Ободович О.М. – К.: Національний університет харчових технологій, 2009. – 352 с.

УДК 663.1; 663.5

**9. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ БЕЗЕЛЕКТРОЛІЗНОГО
НАБУТТЯ ВОДНИМИ РОЗЧИНАМИ ХЛОРИДУ НАТРІЮ
ВІДНОВНОГО ЕЛЕКТРОНОДОНОРНОГО СТАНУ ШЛЯХОМ
ЕЛЕКТРОПОЛЯРИЗАЦІЙНОГО ВІДОКРЕМЛЕННЯ ЕЛЕКТРОНУ ВІД
ХЛОРИД-ЙОНУ.**

Ю.В. Большак, А.І. Маринін, Д.В. Штепа, Р.С. Святненко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

В Україні для контролю якості питної води чинними є ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10. Цей нормативний документ передбачає контроль за перевищенням у питній воді вмісту речовин за 62 санітарно-хімічними показниками та 11 епідемічними. З'явилися вимоги контролю за складом води, адекватним фізіологічним потребам організму людини.

До таких показників належать величини загальної жорсткості, загальної лужності, сухого залишку, вмісту йоду, калію, кальцію, магнію, натрію, фторидів. Тобто поняття чистоти і якості води втратили адекватність [1].

Одержано багато наукових фактів про зв'язок біологічної активності води з впливом на неї безреагентних фізичних чинників, включаючи фактори впливу довкілля.

Було усвідомлено, що вода є чутливим приймачем, накопичувачем та розподільником впливу зовнішніх безреагентних чинників і здатна суттєво змінювати свою біологічну цінність без будь-якої зміни свого хімічного складу

[2-4]. Нами поставлено мету створення без електролізного методу надання воді відновного електронодонорного стану шляхом створення у водному розчині хлориду натрію градієнту напруженості електричного поля.

Сутність експерименту полягає в тому, що електрична напруга на електродах від регульованого джерела постійного струму падає саме на ізоляційній плівці дротини (за законом Ома для замкненого електричного кола). Завдяки малій товщині плівки на межі розділу ізоляційна плівка/вода, розвивається висока величина напруженості електричного поля в воді (від десятків тисяч до сотень тисяч Вольт на сантиметр).

Досліджено величини окисно-відновного потенціалу водних розчинів NaCl різних концентрацій в умовах градієнту напруженості електричного поля. Встановлено наявність у воді аніонів хлору в умовах зростання напруженості електричного поля (пропорційної величині електричної напруги на електродах), що призводить до набуття водою відновного електронодонорного стану при повній контрольованій відсутності струму і відповідно процесу електролізу. Таким чином, незалежним експериментом підтверджено гіпотезу А.І Мірошникова [5], про електрополяризаційний механізм формування ЕХАВ у водних розчинах NaCl і запропоновано новий безелектролізний метод електрофізичної активації водних розчинів.

Список літератури

1. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, при значенні для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10).
2. Большак, Ю. В., Українець, А. І., Маринін, А. І., Святненко, Р. С. (2019). Вивчення впливу КВЧ-опромінення води на її структурно-енергетичний стан і можливі біологічні наслідки процесу. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, (25, № 5), 216-225.
3. Українець, А. І., Большак, Ю. В., Маринін, А. І., & Святненко, Р. С. (2018). Окисно-відновний баланс питної води—показник її якості та фізіологічної повноцінності. *Харчова промисловість*, (24), 6-14.
4. Українець, А. І., Большак, Ю. В., Маринін, А. І., Святненко, Р. С.,

Позняковський, С. В. (2019). Теоретико-емпірична оцінка змін структурноенергетичного стану фізично зміненої води та їх біологічних наслідків.

5. Мирошников А.И.Биофизический подход к изучению гидратированных электронов. Интернет ресурс адрес:www.biophis.ru/arhive/spb2013/proc-p35.htm

УДК 633.4

10. МОДЕРНІЗАЦІЯ ПОВІТРЯНО-СИТОВОГО СЕПАРАТОРА ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ НЕСОЛОДЖЕНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПИВОВАРІННІ

І. Кузь, І. М. Миколів

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Оскільки часто в пивоварінні використовують в якості несолодженої сировини кукурудзу, то перспективним напрямком підвищення ефективності решітного сепарування є спосіб інтенсифікації просіювання частинок зернової суміші (ЗС) за рахунок орієнтування їх рифлями двох типів за параметрами сепарування.

Матеріали і методи. Сепаратор – складна повітряно-ситова зерноочисна машина

Повітряно-ситові сепаратори – це агрегати (комбінація повітряного і ситового сепараторів). Комбінування двох сепараторів дозволяє не лише спростити технологічну схему і уникнути зайвих транспортних операцій, але й підвищити техніко-економічні показники (питомі енерговитрати, питому металоємність, займану площу приміщень, питому вартість тощо), при цьому зберегти якісні показники.

Результати. Аналіз результатів досліджень та конструкцій робочих органів зерносепараторів настановив на думку, що підвищення ефективності сепарації, зменшення питомих енерго- і матеріаловитрат та підвищення питомої продуктивності можливе шляхом збільшення навантаження на сито, але для

цього додатково необхідно штучно розпушувати ЗС. При цьому встановлено, що інтенсивність сепарації зростає при збільшенні пористості зернового шару. Але підвищення ступеню розпушеності шару зерна тільки за рахунок інтенсифікації кінематичного режиму призводить до зниження ефективності розділення зернової суміші при підвищенні питомого навантаження.

У науково-дослідній роботі нами виконані теоретичні дослідження руху потоку ЗС кукурудзи по розробленим циліндричним вібровідцентровим решетам. Також запропоновано на місці частини круглих і прямокутних отворів циліндричних решіт виконати круглі та прямокутні випуклі рифлі – інтенсифікатори-направляючі, що зміщені в суміжних по ярусно розташованих поперечних рядах. Рифлі орієнтують та направляють насінину в отвори, розташовуючи її поперечну або поздовжню вісь близько або перпендикулярно до решітної поверхні. При русі ЗС по решету перший тип рифлів – круглих ставить плоску насінину кукурудзи сторчма, і вона проходить в круглий отвір, другий тип рифлів – прямокутних ставить плоску насінину кукурудзи на ребро, і вона проходить в прямокутний отвір і таким чином відбувається калібрування ЗС за сепаруючими параметрами.

Для штучного розпушування шару ЗС пропонується встановлення нерухомих відносно сит стержнів занурених у шар зерна/ Проведено комплексне обґрунтування конструктивних параметрів інтенсифікаторів-направляючів з урахуванням кінематичних режимів роботи решіт, їх питомих завантажень, фізико-механічних властивостей ЗС кукурудзи;

Висновки. Для покращення сепарування кукурудзи пропонується на ситах встановити випуклі рифлі, які направлятимуть зерно в отвір, тим самим сприяючи кращому сепаруванню. Також для зменшення енерго- і матеріаловитрат та підвищення питомої продуктивності пропонується збільшити навантаження на сито, а для штучного розпушування встановити металеві стержні.

11. ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ БЕЗРЕАГЕНТНИМ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИМ МЕТОДОМ

Ю.В. Большак, А.І. Маринін, Д.В. Штепа, Р.С. Святненко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вода є дуже чутливою стосовно зовнішнього фізичного впливу на неї. Вона здатна сприймати цей вплив, накопичувати енергію, змінюючи структуру та інформаційні фактори зовнішнього впливу й передавати набуті структурно-енергетичні та інформаційні фактори тим системам, які призначені природою для їх сприйняття [1, 2, 3]. Чимало прикладів застосування безреагентно модифікованої (активованої) води в удосконаленні харчових технологій, переважно хімічних та мікробіологічних.

У 70-х роках минулого століття серед населення поширилося масове захоплення отриманням і дослідженням лікувальних властивостей води, отриманих в електролізері з уніполярною анодною і катодною обробкою питної води (з поділом катодної і анодної зони напівпроникною перегородкою (мембраною)), що запобігає її перемішуванню, але допускає вільний обмін йонів і електронів.

Інтерес до чергового «чудо зцілення» в масах поступово згас, проте залишився напрямок наукових досліджень електрохімічної активованої води (ЕХАВ). Прикладом успішного розвитку таких досліджень в СРСР можна назвати роботи В.М. Бахіра і співр., які вивчали фізико-хімічні та гігієнічні аспекти отримання ЕХАВ та її впливу на різні біологічні тест-об'єкти.

Метою роботи є вивчення закономірностей формування електрохімічно активованих водних систем шляхом контролю зміни ОВП аноліту та католіту від часу процесу електрохімічної обробки води і пов'язаної з часом зміни швидкості масопереносу оброблюваної води під час її обробки на діафрагмовому електролізері «Изумруд».

Зразок водопровідної води Шевченківського району міста Києва (5л)

пропускали через діафрагмовий електролізер «Изумруд». Шляхом регулювання на виході отримували два зразки води з різними заданими параметрами ОВП: католіту та аноліту. Показники ОВП записували впродовж 10 хв.

Встановлено кількісні закономірності залежності процесу формування в реакційному просторі електролізеру продуктів електрохімічних реакцій на катоді та аноді від швидкості масопереносу вхідної води в реакційній зоні, що дозволяє одержувати активовані розчини з наперед заданим редокс-станом.

Експериментально підтверджено справедливність теоретичних уявлень щодо кінетичних особливостей процесу електрохімічної активації води, що сприятиме підвищенню якості обробленої води та ефективності результатів наступних досліджень та їх практичного застосування.

Список літератури

1. Українець А.І., Большак Ю.В., Маринін А.І., Святненко Р.С., Позняковський, С.В. Теоретико-емпірична оцінка мін структурноенергетичного стану фізично зміненої води та їх біологічних наслідків. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / відпов. ред. О.І. Черевко. – Харків: ХДУХТ, 2019. Вип. 1 (29). С. 172-184. doi:<http://elib.hduht.edu.ua/jspui/handle/123456789/4324>

2. Українець А.І., Большак Ю.В. Маринін А.І., Святненко Р.С. Окисно-відновний баланс питної води – показник її якості та фізіологічної повноцінності. Харчова промисловість. 2018. № 24. С. 6–14. doi:<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/30042>

3. Большак Ю.В. Вивчення впливу КВЧ-опромінення води на її структурно-енергетичний стан і можливі біологічні наслідки процесу / Ю.В. Большак, А.І. Українець, А.І. Маринін, Р.С. Святненко // Наукові праці НУХТ. – 2019. – Т. 25.

12. USING OF SUNCONVENTIONAL INGREDIENTS ON THE PRODUCTION OF BLACK BEER

Marius Ciocan, Adriana Dabija, Georgiana Gabriela Codină

*Stefan cel Mare University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava,
Romania*

Introduction. The aim of this research is to determine the effect of some unconventional ingredients such as the acorn flour, topinambur flour and molasses in order to develop a beverage similar to black beer.

Materials and methods. Black beer was obtained according to a conventional method of obtaining beer in a pilot scale brewery. In the manufacturing recipe, brown malt has been replaced with acorn flour, topinambur flour and molasses with 50% sucrose in the following variants: variant 1 – 0.5:1.5:1; variant 2 – 1:1:1; variant 3- 1:1.5:0.5; variant 4 – 1.25:1.25:0.5. For fermentation of bottom-fermenting yeast was used. The extract content, alcohol content and apparent fermentation for the black beer samples were analysed with the Anton Paar device indicated that all the obtained samples are of a good quality.

Results and discussion. The CO₂ content, foam height, foam stability, total acidity of beer, for all the analyzed samples are within the admitted limits for the black beers. For the black beer sensory analysis each of the panel member were been trained with regard of the main criteria of beer quality and defects which are a part of the quality assurance. The sensory characteristics of the black beer samples evaluated, namely appearance, colour, odour, taste, gas release and foam stability indicates the fact that the variant 1 of the black beer received the lowest score whereas the variant 4 received the highest one. The sensory analysis results were unexpected ones, the non gluten beers obtained being very well appreciated, the panellists preferring them over commercial black beers made from traditional ingredients. The black beer obtained in all four experimental versions are beers with an alcoholic concentration which ranged between 7.06% and 8.16%, with a high

degree of final fermentation, which ranged between 73.26% for variant 2 and 85.85 % for variant 4. The analytical data obtained with the unconventional raw materials as the acorn flour, topinambur flour and molasses were comparable to commercial black beer, which acted as the control sample. The best result regarding the final fermentation degree (85.85%) was obtained for the variant 4, even higher than those obtained for the commercial beer (80.20%). Also, the variant 4 was the best appreciated from the sensory point of view. This variant can be proposed to obtain black beer on an industrial scale because it has good physico-chemical properties comparable to a black beer on the market.

Conclusions. Black beer, obtained on the basis of an innovative manufacturing recipe, presented good sensorial characteristics, a freshly roasted coffee flavour, a fruity taste and bittersweet.

Keywords: Black beer, Acorn, Topinambur, Molasses

4 СЕКЦІЯ

**Наукові проблеми технологій
зберігання, консервування,
виробництва та управління якістю і
безпекою продуктів тваринництва,
птахівництва і продуктів з
гідробіонтів**

Голова секції – В.М. Пасічний, д-р. техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Заступник голови секції – О.О. Гринченко, д-р. техн. наук, професор
*Харківський державний університет харчування та торгівлі,
м. Харків, Україна*

Заступник голови секції – Г.Є. Поліщук, д-р. техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Заступник голови секції – В.Г. Юкало, д-р. біолог. наук, професор
*Тернопільського національного технічного університету
ім. І. Пулюя, Тернопіль, Україна*

Аудиторія
А - 311

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ОБРОБЛЕННЯ НА ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Білик, А.С. Дубівко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Проведення електроіскрового диспергування струмопровідних гранул металів в молочній сироватці (МС) може обумовити ряд фізико-хімічних процесів, серед яких можна виокремити такі [1]: 1) перехід металу електродів та струмопровідних гранул в молочну сироватку: $M \leftrightarrow M_{(\text{атом})}$ і $M \leftrightarrow M^{n+} + ne$, де M – відповідний метал, e – вільні електрони; 2) утворення оксидних фаз Магнію і Мангану; 3) можлива агрегація частинок металу; 4) $M \leftrightarrow M_{(\text{колоїд})}$; окисно-відновні процеси, зумовлені дією електричного розряду; 5) взаємодія частинок металу з компонентами сироватки: вуглеводами, білками тощо. Характер перебігу перших чотирьох позицій з переліку фізико-хімічних процесів розкрито у роботах [1-2].

Метою досліджень було детальне вивчення впливу електроіскрових розрядів на білки і вуглеводи МС. Встановлено, що за умови електроіскрового оброблення в дослідних зразках МС різних видів (з-під сиру кисломолочного, підсирна, знесолена) збільшується вміст Mg в середньому в 1,8...4,1 рази і Mn в середньому в 1,5...4,2 рази залежно від тривалості оброблення (30...180 с). Доведено, що тенденція до збільшення вмісту Магнію і Мангану в МС залежно від експозиції електроіскрового диспергування струмопровідних гранул має подібний характер для усіх досліджуваних видів МС. Проте відмінність між дослідними зразками проявлялася у різниці дисперсних характеристик отриманих частинок металів. Вона ставала більш помітною зі збільшенням тривалості оброблення. В сироватці з-під сиру кисломолочного та підсирній через 90...120 с суттєво збільшувалась частка мікрофракції диспергованих частинок металів, особливо мангану, які були схильні до швидкого осадження. Тоді, як в знесоленій МС частка мікрофракції Mg і Mn візуально була менш помітною. Відмінність пояснюється різницею у значеннях електропровідності

дослідних зразків МС та зростанням цієї характеристики з часом оброблення. Як наслідок, частина введеної в розрядний канал енергії витрачається не на диспергування, а на нагрівання контактуючих гранул металів, та спонукає до зростання частки мікрофракції металів.

Виявлено зміни ОВ-потенціалу в обробленій сироватці з 5 до 70...219 мВ залежно від тривалості оброблення, виду МС та електродної системи. Це свідчить як про можливе проходження в системі процесу $M \leftrightarrow M^{n+} + ne$, так й комплексоутворення між йонами металів і біолігандами, які містяться в сироватці, а також можлива взаємодія між металом та O_2 , H_2 , O^- , H^+ , OH^- , що утворилися в реакційній зоні дії електроіскрового розряду за досягнення температури плазми у каналі розряду понад 4×10^3 К. Останнє служить чинником активізації процесів перетворення лактози на цінні похідні, зокрема лактобіонову кислоту (ЛБК). Підтвердженням цього служать результати хромато-мас-спектроскопічного аналізу [3]. На усіх мас-фрагментограмах для дослідних зразків МС по квазімолекулярному іону $[M-H]^- = 357$ m/z виявлено хроматографічний пік, що відноситься до ЛБК. Слід зазначити, що ЛБК в незначній кількості була присутня у вихідній молочній сироватці. Після оброблення в реакційній камері з електродами та струмопровідним шаром Mg її кількість зросла майже вдвічі. За послідовного оброблення в реакційних камерах з шаром гранул Mg і Mn кількість ЛБК зросла майже в 4 рази.

Доведено відсутність істотних змін у фракційному складі протеїнів досліджуваних зразків молочної сироватки після електроіскрового оброблення. Відмічене зниження фракцій протеїнів у діапазоні молекулярних мас 14,2...18,4, та зростання їх високомолекулярних фракцій. Однак зміни були несуттєвими.

Список літератури

1. Кочубей-Литвиненко О.В., Іщенко В.М., Лопатько К.Г., Фоменко В.В. Перетворення компонентів молочної сироватки в процесі електроіскрового оброблення. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2015. №2. С. 316-326.

2. Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А. Електрофізичний спосіб збагачення сухої молочної сироватки мінеральними елементами. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 75. С. 115-119.

3. Kochubei-Lytvynenko, O. The effect of electrical discharge treatment of milk whey on partial conversion of lactose into lactobionic acid. *Food Science and Technology*. 2018. 12(3). PP. 40-49.

УДК 637.344.8

2. АНТИГІПЕРТЕНЗИВНІ ПЕПТИДИ У ПРОДУКТАХ ПРОТЕОЛІЗУ КОНЦЕНТРАТУ СИРОВАТКОВИХ БІЛКІВ МОЛОКА

В. Г. Юкало, К. Є. Дацишин, Н. В. Кушнірук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Тернопіль, Україна

Одним з основних і перспективних в застосуванні біоактивних продуктів протеолізу протеїнів сироватки молока є пептиди з антигіпертензивною дією [1, 2]. Вони отримали назву лактокінінів. Дія цих пептидів пов'язана з активністю ангіотензин-перетворювального ензиму (АПЕ). АПЕ здатний розщеплювати декапептид ангіотензин I з утворенням октапептиду ангіотензин II, який є активним вазоконстриктором [3]. Висока активність АПЕ спричиняє артеріальну гіпертензію. Одним із способів профілактики і лікування гіпертензії є застосування інгібіторів АПЕ. До таких інгібіторів відносяться лактокініни.

Метою роботи було виявлення лактокінінів у гідролізатах концентрату сироваткових білків (КСБ) отриманих у фізіологічних умовах. Концентрати сироваткових білків отримували на ТОВ «Бучацький сирзавод». Для проведення протеолізу використовували панкреатин виробництва ПрАТ «Технолог». Концентрацію білків і пептидів визначали спектрофотометрично при довжині хвилі 280 нм. Гель-фільтрацію продуктів протеолізу проводили на

колонках фірми «Reanal» з використанням декстранових гелів фірми «Pharmacia» (Швеція). Інгібіторну дію лактокінінів визначали за методом описаним раніше [4]. При цьому використовували синтетичний субстрат гіпурил-L-гістидин-L-лейцин іАПЕ з легень кролика фірми «Sigma» (США). Гіпурову кислоту, яка утворювалась в результаті дії АПЕ на субстрат, екстрагували етилацетатом. Після випаровування етилацетату залишок розчиняли у воді і вимірювали оптичну густину при 228 нм на спектрофотометрі СФ-46. Протеоліз 15-% КСБ проводили у фізіологічних умовах з використанням співвідношення ензим:субстрат 1:20. Продукти протеолізу відбирали після 120 хв протеолізу.

В результаті гель-фільтрації було отримано три фракції пептидів, що характеризувалися різними молекулярними масами. Кожну фракцію ліофільно висушували і аналізували їх інгібіторну дію по відношенню до АПЕ. Найбільшу інгібіторну дію показали пептиди з $M \leq 1000$ Да. Слабше впливали на активність АПЕ пептиди з $1000 \leq M \leq 5000$ Да і зовсім не проявляли інгібіторної дії продукти протеолізу з $M \geq 5000$ Да.

Отримані результати свідчать про те, що найбільш перспективними інгредієнтами для створення продуктів з антигіпертензивною дією є низькомолекулярні продукти протеолізу протеїнів сироватки молока.

Список літератури

1. Юкало А. В., Дацишин К. Є., Юкало В. Г. Біоактивні пептиди протеїнів сироватки молока корів (*Bos Taurus*). *Biotechnologia Acta*. 2013. Т. 6, № 5. 49–61.
2. Fox P. F., Uniacke-Lowe T., McSweeney P. L. H., O'Mahony J. A. *Dairy Chemistry and Biochemistry* (Second Editon). New York: Springer, 2015. 585 p.
3. Bioactive Peptides from Whey Proteins. *Whey Proteins: From Milk to Medicine* / Mann B. et al.; eds. H. C. Deeth, N. Bansal. San Diego, CA : Academic press, 2019. P. 519–547.

4. Cushman D., Cheung H. Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. *Biochemical Pharmacology*. 1971. Vol. 20. P. 1637–1648.

УДК 637.5

3. ІНОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ НОВИХ ВИДІВ ДЕЛІКАТЕСНИХ ПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

М.З. Паска, О.В. Радзімовська, М. Бурак

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

На сучасному етапі в Україні формується нова перспективна галузь тваринництва, розвиток якої вже найближчими роками призведе до зростання експортних поставок равликів та продуктів їх переробки до країн Європи. Подібна ситуація впливатиме на формування культури споживання страв із равликів і в Україні. Львівщина на сьогодні є однією із лідерів із вирощування равликів, загалом уже зареєстровано 20 ферм равликів. Попит на равликів активно зростає, проте культура поїдання молюсків ще не настільки розвинена, як у ЄС, власне, тому і розробка нових видів делікатесних продуктів є темою актуальною [1]. Сучасні тенденції забезпечення якості харчових продуктів орієнтовані на розроблення стандартизованих протоколів виробництва продукції [2].

Мета даної роботи розробка нових видів делікатесних продуктів спеціального призначення з урахування втрат маси під час термічної обробки.

Таким чином, вперше для досягнення цієї мети було обрано м'ясо наземних молюсків роду *Helix pomatia* – виноградних равликів. М'ясо виноградних равликів характеризується високим вмістом амінокислот, швидким та повним засвоєнням, відсутністю холестеролу [3,4]. Використовуючи дані літературних джерел унікальному хімічному та біохімічному складу м'яса равликів, велика увага була приділена вивченню впливу термічної обробки на вихід, зумовлюючи новизну.

Матеріал та методи. При проведенні досліджень слугували равлики виду *Helix pomatia*, яких збирали в сиру погоду, після дощу, іноді вранці, були отримані з фермерського господарства «Західний равлик».

М'ясо равликів за ступенем готовності можна поділити на: сире (проварене протягом 5 хвилин), напівсире (проварене протягом 10 хвилин) та добре проварене (проварене протягом 15 хвилин). Оскільки м'ясо равликів вважається придатним для споживання при проварюванні його протягом 15 хвилин, то для виготовлення напівфабрикатів або отримання м'ясного філе більш вигідніші равлики природньої популяції – *H. pomatia*. Втрати маси при варінні м'яса шматками: яловичини–38 %, баранини–36 %, свинини–40 %, телятини–36 %. Технологія переробки равликів включає: промивання, очищення, видалення з мушлі, сортування. Кожен зразок м'яса равликів зважували на електронних вагах, з точністю до 0,001 г, і занурювали у киплячу воду. Співвідношення кожного зразка м'яса і води 1:10. Після закипання води відраховували час кипіння кожного зразка: 5, 10 та 15 хвилин. Після закінчення часу м'ясо охолоджували до 45–50°C і знову зважували на вагах. Різницю сирого м'яса до вареного вважали за відсоток виходу готового вареного продукту.

За результатами наших досліджень можна стверджувати, що м'ясо равликів *H. pomatia*, за 5 хвилин уварюється (у %) на 24,33; за 10 хвилин (у %) на 31,11, та за 15 хвилин (у %) на 40,46% відповідно, за своїми параметрами відповідає втратам маси під час термічної обробки свинини.

Висновок: Розроблено технологію нових видів делікатесних продуктів спеціального призначення з урахування втрат маси під час термічної обробки

Список літератури

1. Паска М., Баль-Прилипко Л. Потенціал автентичних делікатесних м'ясних продуктів у контексті гастрономічного туризму: матеріали XII Міжн.наук.-практ. конференції. Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення (23–24 квітня 2020 р., м. Львів). Львів, 2020. С. 283–287.

2. Bal'-Prylypko, L.V., Slobodianiuk, N.M., Polishchuk, G.Ye., Paska, M.Z.,

Burak, V.Ye. Standardization, Metrology, Certification and Quality Management, Manual. Komprint. Kyiv: Komprint. 2017. 558 p.

3. Баль-Прилипко Л. Використання делікатесного м'яса ампулярій в оздоровчому харчуванні /Л. Баль-Прилипко, Л. Дерев'янко, О. Андросчук//Продовольча індустрія АПК.-2017.-№ 3.-С. 13-18.

4. Simonin, H., Duranton, F., & de Lamballerie, M. (2012). New Insights into the High-Pressure Processing of Meat and Meat Products. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 11 (3), 285–306.

УДК 664.952/.957

4. КРАФТОВА ТЕХНОЛОГІЯ КЕТЧУПУ, ЗБАГАЧЕНОГО СЕЛЕНОМ

В. Г. Применко¹, А.О. Геліх², М.П. Головко³, Т.М. Головко³

1-Дніпровський факультет Київського національного інституту культури та мистецтв, Дніпро, Україна

2- Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

3- Харківський державний університет харчових технологій, Харків, Україна

Сучасний ринок соусів дуже різноманітний і гнучкий. Найпоширенішими на ринку України є такі їх різновиди, як гірчиця або гірчичний соус, майонез та кетчуп або томатний соус. Вони характеризуються високими споживними властивостями, засвоюваністю, можливістю регулювання хімічного складу, харчової та біологічної цінності, калорійності, технологічних та функціональних властивостей.

У процесі промислового виробництва соуси виготовляють величезними партіями, тому стає зрозумілим, що особливу увагу приділяти кожному продукту просто неможливо. Крафтове виробництво кетчупу, в першу чергу, ставить акцент не на кількість, а на якість і регіональні потреби населення.

Соуси промислового виробництва мають у своїй рецептурі багато

хімічних сполук, які дозволяють продукту довгий час зберігатись на полицях магазинів. Однак, такі компоненти здійснюють не найкращий вплив на наше здоров'я. Крафтові інноваційні соуси виготовляють з органічної сировини, ставлячись до всіх технологічних процесів, а також до умов зберігання з особливою увагою.

Збагачення харчової продукції білок-селеновими комплексами, що складають основу ДДСБ, – один із можливих варіантів одержання продукції оздоровчого призначення. ДДСБ може бути використана не тільки у якості джерела вищезгаданого нутрієнта, а також як емульгатор дисперсних систем, таких як кетчупи. Її введення до рецептури соусів не повинно негативно впливати на органолептичні показники їх якості, має підвищувати емульсійну стійкість, збільшувати вміст органічного селену, що і зумовлює актуальність означених досліджень.

За показниками якості кетчуп «Селеновий» повинен відповідати вимогам СТБ 1000-96 (табл. 1).

Таблиця 1 – Органолептичні показники кетчупу «Селеновий»

Назва показника	Характеристика продукту	
	Контроль (СТБ 1000-96)	Кетчуп «Селеновий»
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса з суміші концентрованих томатних продуктів, з дрібними частинками прянощів	
Консистенція	Однорідна	
Смак та запах	Кисло-солодкий, помірно солоний, відповідний суміші використовуваних компонентів, без сторонніх присмаку і запаху	
Колір	Відповідний суміші використовуваних компонентів, що пройшли теплову обробку	

Застосування ДДСБ «Неоселен» у технології кетчупу не змінює органолептичних показників кінцевого продукту, розроблений соус не

відрізняється від традиційного.

Було проведено сенсорний аналіз нової селен-збагаченої продукції експертним методом. У ході аналізу встановлено, що розроблений соус володіє високими органолептичними показниками порівняно із контрольним зразком. Так, в ході інтерпретації даних в порівняльну форму досліджувана продукція отримала: кетчуп (контроль) – 4,23 бали, кетчуп «Селеновий» – 5,00 балів.

Було визначено фізико-хімічні показники якості кетчуп «Селеновий» наведені у табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники якості кетчуп «Селеновий»

Найменування показників	Значення
Масова частка жиру, %	5,0±0,2
Масова частка вологи, %	30,0±0,5
Кислотність у перерахунку на оцтову кислоту, %	2,3±0,4
Масова частка розчинних сухих речовин, %	14,0±0,5
Масова частка 30%-вої томатної пасти, %	28,0±0,6
Масова частка селену, мкг/100 г,	105,0±0,5

Встановлено, що виробничий процес кетчупу «Селеновий» не потребує переобладнання традиційного машино-апаратурного комплексу технологічного обладнання, таким чином не потребуючи залучення додаткових капітальних інвестицій у виробництво даної продукції.

Застосування ДДСБ «Неоселен» у технології кетчупу є доцільним, оскільки дозволяє збагатити селеном готовий продукт, а також зменшити рівень його собівартості за рахунок заміни нею традиційних вартісних стабілізаторів та емульгаторів. Розроблена продукція є високоперспективною за комплексним показником якості, прийнятним рівнями собівартості, патентної захищеності та задоволення потреб споживачів. Отримані дані складають основу для практичного впровадження технології виробництва кетчупу, збагаченого селеном, на підприємствах ресторанного господарства і харчової промисловості.

5. ПАХТОВЫЕ СЛИВКИ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ СМЕТАНЫ

Т.И. Шингарева, Л.И. Селех

*Могилевский государственный университет продовольствия,
Могилев, Беларусь*

В процессе промышленной переработки молока на масло получают вторичное сырье – пахту. С внедрением на производстве современных сепараторов стало возможным более эффективно обезжиривать пахту и выделять жирную фракцию - пахтовые сливки. Эти сливки в отличие от сливок натуральных, полученных непосредственно из молока, больше обогащены липидами и белковым комплексом оболочек жировых шариков, что повышает их биологическую ценность [1, 2]. С целью расширения сырьевых ресурсов и улучшения биологической ценности пахтовые сливки могут быть использованы для выработки молочных продуктов, включая сметану, что является актуальным и легло в основу проведенных исследований.

В работе изучены физико-химические показатели сливок пахтовых и сливок натуральных разной жирности (20-40%). В сливках контролировали титруемую и активную кислотность, плотность, термоустойчивость, используя стандартные методы исследования, применяемые в молочной промышленности, а также показатель поверхностного натяжения методом отрыва капель.

Выявлено, что пахтовые сливки по физико-химическим показателям отличаются от сливок, полученных при сепарировании молока. Они имеют более высокую титруемую кислотность, меньшую термоустойчивость и более низкое поверхностное натяжение. С повышением жирности пахтовых сливок их титруемая кислотность не снижается, а повышается. При содержании в пахтовых сливках молочного жира 28% и более они теряют термоустойчивость (таблица 1).

Таблица 1. Физико-химические показатели сливок

Показатели	Сливки натуральные			Сливки пахтовые		
	10 %	20 %	36 %	20 %	28 %	40 %
Титруемая кислотность, °Т	15	14	12	17	19	23
Активная кислотность, ед. рН	6,80	6,75	6,70	6,70	6,65	6,60
Плотность, кг/м ³	1020	1012	1003	1014	1008	1001
Термоустойчивость (группа) по алкогольной пробе	1	1	1	2	3	5

Далее в работе изучали возможность применения пахтовых сливок в составе нормализованной смеси для производства сметаны разной жирности. В качестве заквасочной микрофлоры использовались бактериальные закваски глубокой заморозки фирмы Chr.Hansen. Образцы сметаны вырабатывали по общепринятой для данной продукции технологии. Исследованы физико-химические, реологические и органолептические показатели сметаны при хранении в течение 30 суток. Подобрано оптимальное количественное содержание пахтовых сливок в смеси для выработки высококачественной сметаны разной жирности по стойкости не уступающей сметане, выработанной без пахтовых сливок.

Установлено, что пахтовые сливки отличаются по физико-химическим свойствам от сливок натуральных, особенно по термоустойчивости. При применении пахтовых сливок в производстве сметаны оптимальное количественное содержание пахтовых сливок в смеси для сметаны следует подбирать с учетом термоустойчивости смеси, которая не должна быть ниже второй группы по алкогольной пробе.

Список литературы

1. Арсеньева Т.П. Технология сливочного масла: Учеб. пособие. / Т.П. Арсеньева. - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. - 303 с.
2. Тёпел А. Химия и физика молока. Пер. с немецкого под ред. канд. техн. наук, доц. С.А. Фильчаковой. - СПб.: Профессия, 2012. - 832 с.

6. ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКОСТІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ВАРЕНОЇ ГРУПИ ПОДОВЖЕНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ

О.В. Храпачов, В.М. Пасічний, А.І. Маринін

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Питання щодо розширення асортименту ковбасних виробів з подовженим терміном зберігання потребує ефективного підбору рецептурних інгредієнтів і типів пакування.

Крім традиційних стерилізованих консервів в м'ясопереробній галузі поширюється виробництво ковбасних виробів з більш тривалим терміном зберігання. При цьому акценти щодо збільшенню часу зберігання направлені не тільки на забезпечення мікробіологічної стабільності виробів, а й забезпечення більшої бар'єрності пакувальних матеріалів.

Завдяки використанню сучасних полімерних матеріалів в торгівельних мережах все більше з'являється ковбасних виробів, які мають термін зберігання набагато більший ніж для традиційних видів ковбас. При цьому використання повторної пастеризації дозволяє наблизити їх терміни зберігання до рекомендованих для консервного виробництва.

Подовження терміну придатності до споживання може бути досягнуто за допомогою використання фізичних методів впливу на сировину, підвищеним вимогам до організації санітарної безпечності виробництв дозволяє виробляти продукцію з подовженим терміном зберігання [1, 2], завдяки повторній пастеризації.

Важливим є також підвищення рівня збалансованості не тільки білкового, а й жирнокислотного складу [3, 4]. Нажаль споживач на українському ринку не має широкого вибору м'ясних продуктів тривалого зберігання, які збагачені макро- та мікроелементним складом [5], що потребує пошуку шляхів для збагачення харчових продуктів мікроелементами.

Метою роботи було розширення асортименту варених ковбасних виробів

та обґрунтування способу подовження терміну зберігання з використанням елементів «активного пакування»

Відповідно до мети досліджень було підібрано рецептури сосисок вищого та першого гатунків пастеризованих, з подовженим терміном зберігання. Для підвищення органолептичних показників сосисок процес пастеризації проводили в герметично закритій тарі з використанням елементів активного пакування.

Висновки. Отримані результати та проведене математично статистичне прогнозування дозволи визначити критичні фактори для забезпечення мікробіологічної стабільності і стабільності до псування жирнокислотного складу ковбас з комбінованим складом сировини.

Список літератури

1. Іванов С. Ефективність білоквмісних та безбілкових наповнювачів у технологіях м'ясних та м'ясомістких продуктів / Сергій Іванов, Василь Пасічний // Наукові праці НУХТ. – 2012. – №42. – С.107-111.

2. Пат. 70714 А Україна, МПК А 23 L 1/31. Білково-жирова емульсія з кров'ю / Пасічний В.М., Сабадаш П.М., Кремешна І.В., Жук І.З.; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № 20031212348; заявл. 25.12.2003; опубл. 15.10.2004, Бюл. №10, 2004.

3. Howe P, Meyer B, Record S, Baghurst K. Dietary intake of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources, Nutrition. 2006 Jan;22(1):47- 53. Epub 2005 Nov 14. doi: 10.1016/j.nut.2005.05.009

4. J.D. Wood, M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, F.M. Whittington., Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A reviewб Meat Science 78(4):343-58 April 2008, doi: 10.1016/j.meatsci.2007.07.019.

5. Пасічний В.М. Внесення колагеновмісних сумішей в фаршеві системи / В.М. Пасічний, М.М Полумбрик //Науковий вісник ЛНУВМБ ім.. С.З.Гжицького,Технічні науки . Серія»Харчові технології» Частина 4 -2016 р. Том 18 , №2(68)-с.150-152.

7. РОЗРОБЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ДОБАВОК ТА МОЛОЧНИХ БІЛКІВ

О.А. Чернюшок, І.Ю. Шевченко, Ю.В. Бірюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. В останні роки створення м'ясопродуктів на основі сполучення м'ясної і рослинної сировини набуло широкого поширення. Сучасні харчові технології дають змогу моделювати та проектувати технологічні процеси та споживчі властивості готової продукції. Розробка технологій м'ясних продуктів, що містять рослинні наповнювачі, дає змогу розширювати асортимент продукції цільового призначення з регульованим складом білків, жирів, біологічно активних компонентів для різних видів харчування, з урахуванням вікових, індивідуальних потреб та соціального попиту [1].

У сучасних умовах недостачі білків та мікроелементів, а також підвищення цін на м'ясну сировину, актуальним залишається питання удосконалення технології м'ясних виробів, що дають змогу покращити їх якість. У м'ясній галузі застосування сухої сироватки молочної широко розповсюджене, адже вона має функціонально-технологічні характеристики, подібні до м'ясної сировини та дозволяє частково замінити чи збагатити готовий продукт. Даний процес проводять з метою оптимізації біологічної та харчової цінності продукту, покращення його структури та смако-ароматичних властивостей [2].

Актуальність теми. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про стійкий інтерес фахівців галузі до розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення нової м'ясної продукції з залученням до її складу різних добавок полісахаридної та білкової природи з метою більш повної реалізації функціонально-технологічних властивостей основної сировини та збагачення кінцевої продукції харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами. При виробництві функціональних м'ясних

продуктів часто використовують рослинну сировину та молочні білки. [2,3]. Визначення функціонально-технологічної ролі окремих компонентів рецептур м'ясних виробів та проведений аналіз технологій напівфабрикатів дав змогу зробити висновки, що актуальним є залучення до їх складу сировини рослинного походження та молочних білків.

Результати та обговорення. Розроблена рецептура напівфабрикатів з використанням сухої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn і шпинату. В порівнянні з класичною рецептурою відрізняється покращеними органолептичними показниками, а саме консистенція фаршу стає більш ніжною і має приємний колір. Під час проведення експерименту було розроблено рецептури фаршів, до яких входили такі компоненти: свинина жилована напівжирна, м'ясо куряче одностортне, цибуля ріпчаста свіжа, суха молочна сироватка збагачена Mg та Mn, шпинат. Внесення у фарш напівфабрикату сухої молочної сироватки, яка має здатність добре зв'язувати вологу, отримали однорідну консистенцію в середині фаршу. Проведено комплекс експериментальних досліджень з вивчення властивостей сухої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn та шпинату. Отримані експериментальні дані та їх аналіз дають змогу стверджувати, що дані компоненти є перспективною сировиною для виготовлення м'ясної продукції [4].

Висновок. Після проведення досліджень можна зробити висновки, що у технології приготування м'ясних напівфабрикатів доцільно використовувати нові продукти з метою удосконалення технології та розширення асортименту. Адже, за рахунок внесення сухої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn та шпинату отримано новий продукт з пікантним смаком та підвищеним вмістом мікроелементів.

Список літератури

1. Разработка методологии создания рецептур мясных продуктов с учетом взаимодействия компонентов [Текст] // Мясные технологии. – 2006. – № 4. – С. 52–54.
2. Чернюшок, О. А. Удосконалення технології напоїв із сироватки

молочної, обробленої електроіскровими розрядами : автореф. дис.канд. тех. наук : спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Чернюшок Ольга Анатоліївна; НУХТ. - К., 2015. - 25 с.

3. Кочубей-Литвиненко, О. В. Електрофізичний спосіб збагачення сухої молочної сироватки мінеральними елементами / О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2017. – Т. 19, № 75. – С. 115–119.

4. Кочубей-Литвиненко, О. В. Нові підходи до мікроелементного збагачення сухих концентратів із молочної сироватки / О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2017. – Т. 23, № 5, Ч. 1. – С. 176–185.

577.112.083/122.2

8. КАЗЕЇНОВІ ФОСФОПЕПТИДИ, УТВОРЕНІ ЗА ДІЇ ПРОТЕАЗ ЛАКТОКОКІВ

В.Г. Юкало, Л.А. Сторож, Н.В. Герєга

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Тернопіль, Україна*

Важливі функції фосфопротеїнів молока проявляються через продукти їх неповного протеолізу ензимами шлунково-кишкового тракту – фосфопептиди [1]. Доведено, що фосфопептиди можуть виконувати ряд біологічних функцій. В першу чергу це здатність зв'язувати іони макроелементів (кальцій, магній, ферум) і мікроелементів (цинк, нікель, кобальт).

Також відомі інші види біологічної активності казеїнових фосфопептидів [2]. Біологічно активні фосфопептиди можуть утворюватися за дії на казеїн протеаз кишково-шлункового тракту. В процесі виробництва молочних продуктів на казеїни можуть діяти протеолітичні системи молочнокислих бактерій. В результаті цього продукується значна кількість пептидів, зокрема

фосфопептидів.

Метою роботи була характеристика молекулярно-масового розподілу фосфопептидів, отриманих за дії протеолітичних ензимів лактококів в умовах, які моделюють протеолітичні процеси у сирах.

Фосфопротеїни казеїнового комплексу виділяли зі свіжого знежиреного молока ізоелектричним осадженням з наступною інактивацією природних протеаз. Концентрацію фосфопротеїнів визначали спектрофотометрично. Склад, гомогенність і хід протеолізу аналізували електрофоретично в лужній системі поліакриламідного гелю. Фіксували і фарбували пластинки ПАГ загальноприйнятими методами. Гель-фільтрацію фосфопротеїнів і продуктів їх протеолізу проводили на колонках фірми «Reanal». Для аналізу молекулярно-масового розподілу фосфопептидів використовували сефадекси G-10, G-15, G-25 фірми «Pharmacia».

Протеолітичну активність лактококів визначали загальноприйнятим методом Гула у модифікації Залашка.

Для отримання фосфопептидів було відібрано протеолітично активний штам *Lactococcus lactis subsp. lactis*. Протеоліз фосфопротеїнів казеїнового комплексу біомасою лактококів проводили у модельній системі, яка відтворює умови протеолізу у сирах [3].

Після завершення протеолізу фосфопептиди осаджували та розчиняли у 0,5 % розчині оцтової кислоти і аналізували за допомогою гель-фільтрації. Для кожного сефадексу отримані фракції з об'ємом більшим, ніж вільний об'єм колонки, об'єднували, висушували і зважували. В результаті було встановлено відсоток фосфопептидів масою: менше 700 Да; від 700 до 1500 Да; від 1500 до 5000 Да; більше 5000 Да. Основна частина фосфопептидів припадає на діапазон молекулярних мас від 1500 до 5000 Да. За літературними даними [4] більшість біоактивних казеїнових фосфопептидів відноситься до діапазону від 700 до 1500 Да. Це, очевидно пов'язано з нижчою інтенсивністю протеолізу за дії протеаз лактококів у порівнянні з протеолізом у шлунково-кишковому тракті.

Висновок. Зважаючи на високу тривалість дозрівання сирів, необхідно

враховувати вклад фосфопептидів у загальну біологічну цінність цих продуктів.

Список літератури

1. Huppertz T. Chemistry of Caseins. In: McSweeney, P.L.H., Fox, P.F. (eds.), Advanced Dairy Chemistry, Proteins: Basic Aspects, 4th ed., Vol. 1A / T. Huppertz. – New York : Springer, 2013. – P. 130-160.
2. Dairy Chemistry and Biochemistry (Second Editon) / P.F. Fox, T. Uniacke-Lowe, P.L.H. McSweeney, J.A. O'Mahony. – New York: Springer, 2015. – 585 p.
3. Юкало В.Г. Модельна протеолітична система для виділення біоактивних пептидів з білків казеїнового комплексу / В.Г. Юкало // Матеріали IX Українського біохімічного з'їзду. – Київ: ІБ НАН України. – 2006. – С. 236.
4. Pinto, G. Bioactive Casein Phosphopeptides in Dairy Products as Nutraceuticals for Functional Foods. In : Milk Proteins, Hurley W.L. (ed.) / G. Pinto, S. Caira, M. Cuollo et al. – Croatia : In Tech, 2012. – pp. 3-44.

УДК 637. 334.2

9. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІЛКОВО-ЯГІДНИХ ЗГУСТКІВ

Т.В. Пшенична, О.В. Грек

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Перспективним напрямком є розроблення інноваційних технологій, що передбачають комплексне використання білків молока, збільшення виходу молочно-білкових згустків та повне перероблення сироватки.

Молочно-білкові згустки можна отримати за допомогою кислотного, кисло-сичужного, термокислотного та термокальцієвого способів осадження білків молока. Термокислотна коагуляція забезпечує утворення згустку, який відрізняється не тільки високим вмістом білка, але і підвищеною біологічною цінністю за рахунок спільного осадження казеїну та сироваткових білків.

Актуальним є розроблення технологій сиркових виробів на основі термокислотної коагуляції молочних білків в присутності функціональних нутрієнтів (органічних кислот, вітамінів та мінеральних елементів), джерелом яких може бути ягідна сировина. Доцільним є використання ягідних паст спеціального оброблення – виготовлених в стерильних умовах зі сталими показниками.

Крім того їх внесення виключає обсіменіння сторонньою мікрофлорою, як наслідок, можливість отримання продукту з передбаченими нормативними показниками. Проте в разі використання ягід різного ступеня термічного та механічного оброблення даний процес потребує додаткових досліджень.

Метою роботи було розроблення технології білково-ягідних згустків (БЯЗ) способом термокислотного осадження молочних білків органічними кислотами ягідного коагулянту (ЯК) – у вигляді спеціально обробленої пасти.

Матеріали і методи. Згідно розроблених критеріїв, які включають в себе функціонально-технологічні властивості ягід, їх регіональну доступність та промислові методи оброблення, для досліджень було обрано ягоди чорної смородини, у вигляді гомогенізованої стерилізованої пасти виробника LiQberry (ТУУ 15.3-24110704-003:2011).

Отримували білково-ягідні згустки термокислотним осадженням молочних білків ягідним коагулянтом ($\text{pH } 2,6 \pm 0,2$), що вносили у кількості від 3 % до 13 % з кроком варіювання 2 %. Саме ця кількість в різній мірі змінює активну кислотність в суміші для забезпечення врівноваженого ізоелектричного стану білків молока у всьому об'ємі і призводить до активного їх коагулювання. Сировиною для отримання БЯЗ обрано знежирене молоко з масовою часткою сухих речовин – 11,2 %, білку – 3,7 %, активною кислотністю – 6,7. Ягідний коагулянт вносили в підігріте до температури $(75 \pm 1)^\circ\text{C}$ знежирене молоко, злегка перемішували та витримували (2 ± 1) хв до утворення згустку. Комплексний вплив на білки молока високих температур і кислотних реагентів призводить до максимально повного їх осадження. Процес коагуляції встановлювали візуально за інтенсивним утворенням пластівців білка і

виділенню сироватки.

Результати дослідження. Відзначено, що додавання 13 % ягідного коагулянту не мало суттєвого впливу на збільшення виходу, а згусток характеризувався не відповідними органолептичними показниками: занадто виражений, яскравий, фіолетовий колір та кислий смак і запах. Тому встановлено дозу внесення ягідного коагулянту на рівні від 3 % до 11 %.

Проведені дослідження показали, що зі збільшенням кількості внесення ягідного коагулянту – вихід згустків підвищується на 42 %, а масова частка вологи знижується від 73,36 % до 66,01 %, що в цілому характеризується підвищенням переходу білків молока в згусток, як казеїнової фракції, так і сироваткової. Активна кислотність отриманих БЯЗ знаходилася в межах 5,2-5,5, а середнє значення ВУЗ – $(75,62 \pm 0,1)$ %.

За розрахунками коефіцієнт переходу структуроутворюючих речовин з додаванням 11 % ягідного коагулянту до знежиреного молока становив близько 25 %, що на 8,2...10,8 % вище, ніж при додаванні 3 %.

Під час зберігання масова частка вологи білково-ягідних згустків коливалась в межах від 67,5 % до 77,0 % що не перевищувало нормативний рівень даного показника – 80,0 %

Висновки. Обґрунтовано можливість використання гомогенізованої стерилізованої пасти в якості коагулянту для отримання згустків способом термокислотної коагуляції молочних білків.

Встановлено технологічні параметри процесу термокислотної коагуляції: температура осадження білків молока (75 ± 1) °С, витримка (2 ± 1) хв, кількість ягідного коагулянту з активною кислотністю $(2,6 \pm 0,2)$ від 3 % до 11 % (в залежності від подальшого використання згустку).

Розроблена технологія отримання БЯЗ дозволяє шляхом комбінування молочної і ягідної сировини збільшити вихід готового продукту, розширити асортимент сиркових продуктів та сироваткових напоїв.

10. ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОЧНО-СИРОВАТКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

О.О. Онопрійчук, Л.М. Чубенко, К.В. Овсієнко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Переробка молочної сироватки залишається актуальним направленням пов'язаним з виробництвом комбінованих продуктів на основі білкових концентратів зі складовими рослинного походження. Молочно-сироватковий концентрат (МСК) виготовляють способом термокислотної коагуляції підсирної сироватки та використовують в якості рецептурного компонента при виробництві різних продуктів (сиркових виробів, плавлених сирів тощо). Він є біологічно повноцінним продуктом за рахунок осадження сироваткових білків, які не підлягають сичужному зсіданню і майже повністю переходять із молока в сироватку. Використання МСК в якості білкової основи при розробці продуктів як спеціального, так і профілактичного призначення дозволить розширити існуючий асортиментний ряд, збільшити ресурси для повноцінних харчових продуктів [1].

Актуальним є додавання до МСК концентратів харчових волокон (ХВ) з широким спектром дії, для регулювання показників якості. Сучасні принципи використання в молочних продуктах нетрадиційних складових рослинного походження з поліфункціональними властивостями, можуть бути реалізовані шляхом розроблення технології білкової продукції з картопляною клітковиною (КК), що мають прогнозовані кількісні та якісні показники за визначених умов і терміну зберігання.

Мета дослідження – використовуючи можливості математичного моделювання спрогнозувати якісні показники МСК з харчовими волокнами – картопляною клітковиною протягом нормативного терміну зберігання.

Картопляна клітковина – побічний продукт виробництва крохмалю, який виготовляють із клітинних стінок картоплі.

Це дисперсний порошок світло-сірого кольору грубого помелу (з розміром часток менше 1 мм), з нейтральним смаком і запахом, підвищеними водопоглинальними властивостями, стійкий до дії високих температур [2]. Це дає можливість використовувати КК для поєднання з МСК для регулювання кількості вологи. Попередню підготовку – набухання КК проводили в молочній сироватці з рН– 5,3; масовою часткою сухих речовин – 6,5 %; лактозою – 4,6 %; білком – 1,3 %; золою – 0,6 %. З метою знищення сторонньої мікрофлори застосовували пастеризацію за температури $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$ з витримкою 15...20 с. Органолептичними дослідженнями обмежено кількість внесення КК в МСК на рівні 4...5 %.

Висновки. Отримані математичні моделі доцільно використовувати для прогнозування зміни показників молочно-сироваткового концентрату з картопляною клітковиною протягом визначеного терміну зберігання за температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$ в залежності від вихідних значень – кількості та масової частки вологи білкової основи, співвідношення концентрату харчових волокон та сироватки, що дає змогу отримати якісний продукт із заданими показниками – вологоутримуючої здатності, активної кислотності (рН) та масової частки вологи.

Список літератури

1. Santos M. J., Teixeira J. A., Rodrigues L. R. 2012. Fractionation of the major whey proteins and isolation of β -Lactoglobulin variants by anion exchange chromatography. Separation and Purification Technology, Volume 90, 27 April. – P. 133–139.
2. Висновок санітарно-епідеміологічної експертизи №05.03.02-03/61827 від 07.10.2014 р., виробник – «Lyskeby Starch AB» Швеція.
3. Визначення показників якості альбумінної пасти з клітковиною / Грек О.В., Онопрійчук О.О., Тимчук А.В., Овсієнко К.В.. // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2017. – С. С. 147–157.

11. НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНА ОБРОБКА М'ЯСА ПТИЦІ В ТЕХНОЛОГІЇ СУ-ВІД

І. М. Ощипок

Львівський торговельно-економічний університет, Львів, Україна

Спосіб вакуумування sous-vide пов'язаний як з приготуванням страв, так і з її зберіганням. Суть технології: свіжий продукт упаковують у вакуумний пакет за допомогою спеціального пакувального вакуумного апарату. Вслід готують, при необхідній для м'яса птиці температурі, певний час. А після «вакуумний» продукт піддають заморожуванню. У камері холодильника подібна заготовка може зберігатися протягом тривалого часу. [1-3]

Одним із значущих недоліків застосування технології су-від є тривалість процесу приготування і обов'язкова наявність спеціалізованого обладнання. Для впровадження низькотемпературної технології приготування продуктів на підприємствах ресторанного господарства України можна використати два напрямки - користуватися вже наявним обладнанням, або купувати спеціалізоване.

Придбання спеціалізованого обладнання - водяної бані з занурювальним циркулятором гарантує високу якість готового продукту та тягне за собою фінансові витрати, причому для підприємств немалої потужності знадобиться кілька таких апаратів. Це пояснюється тим, що наявні циркулятори розраховані на потужність 2,4 кВт і дозволяють нагріти об'єм 20 -30 літрів. Якщо ж циркулятор буде використаний для ємності більшого об'єму, він не зможе підтримати встановлену температуру приготування. Малопотужний циркулятор призводить до швидкого утворення холодних і гарячих точок в об'ємі, а значить, до зниження якості готового продукту.

В розглядуваному випадку пастеризацію м'яса птиці проводили, нагріваючи пакети в водяному термостаті до досягнення температури в товщі 66 °С протягом 62 хв. Витримували при цій температурі протягом 95 хв, потім

швидко охолоджували холодною проточною водою. Дослідна партія виробленого продукту була розміщена на контрольне зберігання в умовах охолоджуваного середовища від плюс 2 °С до плюс 6 °С на 12 діб, переміщенню і реалізації не підлягала.

Застосована технологія поліпшила органолептичні характеристики м'яса птиці. Для підтвердження безпеки обраного режиму термічної обробки використали біологічний метод перевірки. Мікробіологічні показники зразку оцінювали на наявність таких мікроорганізмів, як КМАФАнМ, БГКП, *Listeria Monocitigenes*, *Salmonella enteritidis*, неспороутворюючих мікроорганізмів, цвілевих грибів.

У курчій грудці, виготовленій методом су-від з тепловою обробкою при 66 °С протягом 36 хв. (Після досягнення температури в центрі продукту 66 °С) відзначено зниження загальної кількості життєздатних мікроорганізмів і коліформи в процесі зберігання при 2 °С протягом 14 днів. Прийнятні мікробіологічні показники продукту були досягнуті навіть при застосуванні більш низьких температур теплової обробки в триетапному методі су-від (40 °С - 1 год, 50 °С - 1 год і 60 °С - 4 г).

Результати мікробіологічного аналізу фрикадельок з м'яса курей, оброблених методом су-від (92 °С протягом 10 - 20 хв.) показали відсутність *Listeria spp.* і *Cl. perfringens* в процесі холодильного зберігання.

Список літератури

1. Carlin F. Microbiology of Sous-vide Products // Encyclopedia of Food Microbiology. – 2014. – Vol.2. – PP. 621–626.
2. Hong G.E. (2015). Changes in Meat Quality Characteristics of the Sous-vide Cooked Chicken Breast during Refrigerated Storage/ Kim J.H., Ahn S.J., Lee C. — Н. // Korean Journal for Food Science of Animal Resources, 35(6), 757–764
3. Фофанова Т.С. Технология су-вид некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – № 3 (1). – С.59–68.

12. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БОРОШНА ЗІ СПЕЛЬТИ У СКЛАДІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЕСЕРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г.Є. Поліщук, М.П. Борова, А.П. Михалевич

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Характерний для йогурту щільний згусток зазвичай одержують шляхом внесення до його складу сухого знежиреного молока або стабілізаторів структури [1]. Вказані інгредієнти активно зв'язують вологу і за рахунок цього структурують йогурт та зберігають споживчі властивості продукту до моменту його реалізації [2]. Стабілізатори структури не підвищують харчову цінність йогурту, а сухе молоко не виявляє достатню технологічну ефективність. Тому пошук нових та перспективних натуральних інгредієнтів, які містять харчові біополімери, є доволі актуальним напрямом наукової роботи.

Відповідно до вказаного, проаналізовано фізико-хімічні характеристики спельти як біологічно повноцінного інгредієнта за вмісту білків, вуглеводів та жирів, що містять поліненасіячені жирні кислоти.

Борошно зі спельти (*Triticum spelta*) містить надзвичайно багато білку ($\geq 15\%$). Слід відзначити, що гранули крохмалю спельти за їх вмісту у кількості 50...54 % є дуже дрібними, що пояснює високу водопоглинальну та структуруючу здатність борошна [3].

Ліпіди зі спельти містять більше ω -3 та ω -6 жирних кислот, порівняно з борошном пшеничним [4]. Отже, борошно зі спельти у складі молочних продуктів десертного призначення, таких як йогурти з наповнювачами та морозива, є доволі перспективним білоквмісним інгредієнтом натурального походження. Борошно зі спельти може виявляти особливі функціонально-технологічні властивості і суттєво впливати на споживчі характеристики готових продуктів.

Метою дослідження є вивчення впливу борошна зі спельти на показники

якості йогурту та морозива для наукового обґрунтування рецептурного складу цих продуктів десертного призначення. Для проведення дослідження було вивчено зразки йогурту з масовою часткою жиру 1,5 % та морозива жирністю 3,5 % з вмістом борошна зі спельти (виробник ПП «Органік Еко Продукт», Україна). у кількості від 0,5 до до 3,0 %, порівняно з контрольними зразками з натуральним стабілізатором структури – модифікованим кукурудзяним крохмалем (виробник ТОВ «Інтерстарч Україна») у кількості 1,5 % та без нього.

У якості одиничних критеріїв якості для йогурту обрано ступінь синерезиса, ефективну в'язкість та органолептичні показники, для морозива – збитість, опір таненню, органолептичні показники.

Встановлено, що за вмісту борошна зі спельти у кількості 2,0...2,5 % у складі йогурту та у кількості 1,5...2,0 % – у морозиві молочному якість готових продуктів за всіма показниками досягала максимального значення. Отже, застосування борошна зі спельти у вказаній вище кількості дозволяє у повній мірі замінювати стабілізатор структури (модифікований крохмаль) у складі йогурту та частково замінювати його у складі морозива. Одержаний технологічний ефект потребує подальшого глибшого вивчення для розробки рецептур нових видів молочних продуктів десертного призначення на основі виключно натуральної сировини та для уточнення технологічних схем їх виробництва.

Список літератури

1. Lange, I., Mleko, S., Tomczyńska-Mleko, M., Polischuk, G., Janas, P., Ozimek, L. (2020). Technology and factors influencing Greek-style yogurt – a Review. *Ukrainian Food Journal*, 9 (1), 7–35.
2. Смирнова, И.А., Гралеvская, И.В. & Афансьева, Е.О. (2014). Разработка технологии производства йогурта термостатным способом с применением этапа краткосрочного охлаждения сформированного сгустка. *Техника и технология пищевых производств*. 2. 97-101.
3. Kohajdova, Z., Karovicova, J. (2008). Nutritional value and baking applications of spelt wheat. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*.

7(3), 5-14.

4. Jankovic, S., Ikanovic, J., Popovic, V. et. al. (2015). Morphological and productive traits of spelt wheat – *Triticum spelta* L. Agriculture & Forestry, Vol. 61, Issue 2: 173-182.

УДК 637.04

13. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ФЕРМЕНТОВАНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ У СКЛАДІ МОРОЗИВА

Г.Є. Поліщук, О.О. Басс, А.П. Михалевич

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Значна кількість споживачів страждає на часткову або повну непереносимість лактози. У Східній Європі відсоток таких людей досягає 15 % [1]. Для коригування лактазної недостатності виготовляють безлактозні молочні продукти та продукти зі зниженим вмістом лактози. Що стосується впливу лактози на споживчі властивості (консистенція, смак і запах) окремих видів молочних продуктів, то слід відзначити наступне. У разі підвищеного вмісту сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) у згущених молочних консервах та морозиві внаслідок низької розчинності лактози виникає загроза її кристалізації з формуванням кристалів розмірами від 10 мкм і більше, що спричинює вади консистенції (борошністість, піщанистість) [2]. Тому зниження вмісту лактози у морозиві та молочних консервах є доцільним і для зниження алергійних реакцій у споживачів з лактазною недостатністю, і для запобігання виникненню вад консистенції [3]. У складі морозива доволі дешевим джерелом СЗМЗ є згущена та суха сироватка як альтернатива сухому знежиреному молоку. У такій сироватці лактоза міститься у кількості більше 50 % від загального вмісту сухих речовин. Для зниження її вмісту у сухій та згущеній сироватці широко застосовують ферментативний гідроліз лактози. У той же час на внутрішньому ринку існує певний дефіцит сухої гідролізованої лактози. Тому було вирішено вивчити процес ферментативного гідролізу

лактози безпосередньо під час приготування сумішей для виробництва морозива, до складу яких уведено суху демінералізовану сироватку. Використання останньої доцільне через вищий рівень розчинності та меншу кислотність, кращий смак і позитивний вплив на збитість морозива, порівняно з сироваткою, яку не піддавали ферментативному гідролізу.

Вивчено вплив тривалості на ефективність процесу гідролізу лактози у сумішах різної жирності та на органолептичні та фізико-хімічні показники морозива. Для проведення дослідження обрано суху демінералізовану сироватку зі ступенем демінералізації 90 % (Україна ТМ «Молочний альянс»), з масовою часткою вологи 3,0 %, білку – 10 %, жиру – 1,0 %, лактози – не менше 80 %. Індекс розчинності обраної сироватки – 0,5 см³ сирого осаду.

Суху сироватку у кількості від 1 до 10 % вносили до складу морозива (масова частка цукру – 15 %, стабілізатору структури – 0,5 %). Масова частка молочного жиру становила 3,5 % (молочне), 10 % (вершкове), 15 % (пломбір), а масова частка ферменту НА-LACTASE™ (Chr. Hansen) – 0,5см³/дм³. Вміст лактози у сумішах визначали йодометричним методом. Температуру ферментації підтримували на рівні 38...42 °С.

Встановлено, що вміст жиру практично не впливає на тривалість процесу гідролізу лактози і для морозива молочного, вершкового та пломбіру може становити 4±0,5 год. У разі дотримання вказаних режимів ферментації можна досягти зниження вмісту лактози у 2,5 рази і за рахунок підвищеної солодкості продуктів гідролізу зменшити вміст цукру у морозиві на 30-40 %. Результати проведеного дослідження матимуть економічний та соціальний ефект за рахунок економії сировинних ресурсів та розширення асортименту молочних продуктів зі зниженим вмістом лактози.

Список літератури

1. Арсеньєва, Т.П. К чему приводит лактазная недостаточность (2010). Молочная промышленность. – 2010. – 7. – 28–30.
2. Livney, Y. D., Donhowe, D.P., Hartel R.W. (2007). Influence of temperature on crystallization of lactose in ice-cream. Int. J. of Food Sci.&Technol.

30(3), 311–320.

3. Эрешова В.Д., Евдокимов, И.А., Куликова, И.К. Исследование процесса гидролиза в смесях для мороженого различной жирности (2010). Матер. XIV НТК «Вузовская наука -Северо-Кавказскому региону» - Ставрополь: СевКав.Г.у-т.1, 214-215.

УДК 637.04

14. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УМОВ АКТИВАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У СКЛАДІ МОРОЗИВА

Г.Є. Поліщук, Т.Г. Осьмак, В.Я. Сапіга

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Морозиво овочеве та молочно-овочеве є популярним в країнах ЄС завдяки дієтичним властивостям овочів, їх низькій калорійності, наявності клітковини, пектину, пігментів, макро- та мікроелементів та ін. У той же час, сформувати привабливі смак і запах, консистенцію та зовнішній вигляд такого морозива – доволі складне технологічне завдання. Слід відзначити, що пектинові речовини овочів, на відміну від пектинів плодів, володіють нижчою гелеутворювальною здатністю, що пов'язують з їх невисокою молекулярною масою, низьким ступенем метоксилювання і великим вмістом ацетильних груп. Овочі не відрізняються яскраво вираженим смаком та ароматом, не містять органічні кислоти, тому не спроможні надавали морозиву особливої привабливості без попереднього оброблення та ретельного підбору інших інгредієнтів у складі рецептур. Для підвищення структуруючої та вологозв'язувальної здатності за разуюнок часткової деструкції протопектину пектиновмісну сировину зазвичай піддають термокислотному обробленню [1, 2]. Натомість, цей процес є енерговитратним, оскільки деструкція протопектину відбувається за доволі високих температур (вище 80 °C) впродовж 20-40 хв, а

дуже низька активна кислотність (біля 3,0 од. рН) не дозволяє проводити пастеризацію рослинно-молочних сумішей без ризику коагуляції молочних білків. Тому, зважаючи на вказане, доцільним є ферментативний гідроліз протопектину овочів у технології морозива овочевого та молочно-овочевого застосовувати. Гідроліз протопектинового комплексу призводить до утворення продуктів цього процесу з різною молекулярною масою і розчинністю у воді [3]. При ферментативному гідролізі пектинові речовини овочів руйнуються за місцями глікозидних зв'язків і зазвичай гідролізуються до утворення коротких фрагментів. Саме така особливість дії ферменту вимагає додаткового дослідження умов проведення ферментативного гідролізу протопектину, оскільки утворені короткі фрагменти розчинного пектину втрачають структуруючу здатність. Необхідною умовою ферментації овочевої сировини є створення умов, які покращують доступ ферменту до рослинних клітин. Тому ступінь подрібнення м'якоті овочів та умови бланшування є чинниками суттєвого впливу на ступінь ферментативної деструкції протопектину.

Гідроліз протопектинового комплексу різних видів овочів було проведено термокислотним способом і ферментацією. Як ферментний препарат обрано пектиназу вітчизняного виробництва (ЕНЗИМ, Україна).

Вміст пектинових речовин визначали кальцій-пектатним методом. Овочеву сировину (столовий буряк, моркву, кабачків, броколі, томати) гідролізували за змінних тривалості процесу та режимів попереднього оброблення овочів (ступінь подрібнення, умови бланшування). Ефективну в'язкість зразків овочевих пюре досліджували за допомогою ротаційної віскозиметрії.

За структуруючою здатністю активованих овочевих пюре встановлено перевагу ферментативного оброблення бланшованих і подрібнених овочів перед термокислотним гідролізом. Виявлено залежність тривалості гідролізу від виду овочевої сировини та ступеню її подрібнення. Результати дослідження будуть застосовані для розроблення технологічних схем виробництва морозива овочевого та молочно-овочевого.

Список літератури

1. Никітчина, Т. І. Застосування біотехнології для створення структурованих харчових продуктів (2015). Scientific Journal «ScienceRise» №3/2(8)2015 50-54.
2. Наймулина, Е. Г., Зайко ., Г. М. Технология плодово-овощных соусов с применением молочной сыворотки и пектина (2005). Sci. J. «Science Rise». 3/2 (8). 32-33.
3. Deynichenko, G., Gnitsevych, V., Yudina, T. et al. (2016). The study of technological parameters of pectin containing raw material processing in the vegetable-milk forcemeats technology. EUREKA: Life Sciences. 4 (4). 29–36.

УДК 637.5.03

15. РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ ДЛЯ КРАФТОВОГО СЕГМЕНТУ РИНКУ

Н. В. Божко¹, В.І. Тищенко¹, В.М. Пасічний², М. Литвиненко¹

¹Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

²Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. На сьогодні в Україні дуже стрімко розвивається тренд виробництва «крафтової» харчової продукції (м'ясні делікатеси та крафтові ковбаси, крафтові сири, пиво, крафтове морозиво, шоколад, тощо). З іншого боку, згідно з багатьма дослідженнями за останні роки, все більша кількість туристів заявляє, що дегустація місцевої їжі, де здійснювались подорожі, складає велику частину їх досвіду, і вони говорять, що неможливо пізнати культуру регіону без дегустації місцевої їжі. Крафтове виробництво в сполученні з гастрономічним туризмом може стати потужним економічним розвитком для Північного Сходу України. Тому розробка нових трендових продуктів із регіональної сировини є актуальним питанням для розвитку крафтових технологій. Брендове виробництво ґрунтується на виробництві

штучної продукції із високими споживчими і харчовими якостями. Як наслідок, при розробці нового продукту в першу чергу звертається увага на харчову цінність отриманої продукції.

Метою досліджень буларозробка комбінованих крафтових напівкопчених ковбас із м'ясом товстолобика білого і качки, вирощених в господарствах Сумської області із високою харчовою цінністю. В якості рецептури аналогу обрали напівкопчені ковбасу [1]. До рецептури дослідних зразків вводили м'ясо качки і товстолобика у співвідношеннях 30 % качиноного м'яса і 50 % риби (1 зразок), 40 /40 % (2 зразок) і 50 /30 % (3 зразок). Додатково до дослідних рецептур вводили шпик боковий 10 %, соєвий ізолят 4 % і протеїн коноплі 6 %.

Вироби після технологічного процесу досліджували на вміст поживних речовин. Результати оцінки харчової цінності ковбас представлені в таблиці 1.

Таблиця 1- Харчова цінність фаршів напівкопчених ковбас

Показник	Аналог	Зразок		
		1	2	3
Вміст білку, г/100 г	16,87	20,47	20,18	19,89
Вміст жиру, г/100г	31,03	14,42	17,70	20,98
Вміст вуглеводів, г/100 г	4,27	0,19	0,19	0,19
Вміст мінеральних речовин, г/100 г	0,98	1,51	1,30	1,10
Енергетична цінність, ккал	364	212	241	269

Встановлено, що ковбаси мали високий вміст білку, який коливав від 20,47 до 19,89 г/100 г продукту, що на 17,90-21,34 % вище порівняно з аналогом. Це пояснюється включенням до рецептури білкових інгредієнтів таких, як м'ясо качки, товстолобика, соєвий ізолят та протеїн коноплі. За рахунок використання в технології високобілкових компонентів вдалося знизити масову частку жиру в ковбасах. Так, в аналозі вміст жиру становив 31,03 г/100 г, що в середньому на 75 % вище, ніж у дослідних зразках. Вміст жиру у комбінованих ковбасах коливався в межах 14,42-20,98 г/100 г, що істотно позначилося і на енергетичній цінності крафтової продукції. Калорійність дослідних зразків знизилася порівняно з контрольним на 51 % в середньому.

Висновки. Комбінування м'яса водоплавної птиці, а саме качки, і

прісноводної аквакультури із білком рослинного походження (соєвий ізолят і протеїн коноплі) дозволяє отримати крафтові напівкопчені ковбаси із високою харчовою цінністю і дієтичним складом.

Список літератури

1. Патент на корисну модель № 133197 UA МПК (2016.01) A23L 13/50 М'ясомістканапівкопчена ковбаса з м'ясом качки Пекінської./ Божко Н.В., Пасічний В.М., Тищенко В.І.; Вертелецька Н.П., заявник і патентовласник Сумський нац. аграрн. ун-т. - № 05371, заявл. 26.10.2018, опубл. 25.03.2019, бюл. № 6.

УДК 637.1

16. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКА АКТИВНОСТІ ВОДИ ПАСТ КИСЛОМОЛОЧНИХ

У.Г. Кузьмик, Н.М. Ющенко, Т.О. Белемець, І.М. Миколів

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вміст води в харчових продуктах та її активність є найважливішими показниками, що впливають на стійкість продуктів під час зберігання. Активність води (A_w) – це співвідношення тиску парів води над даним продуктом до тиску парів над чистою водою при цій же температурі.

Це співвідношення входить в основну термодинамічну формулу визначення енергії зв'язку вологи з матеріалом (рівняння Ребіндера) [1].

За величиною A_w розрізняють продукти з високою вологістю $A_w = 1,0...0,9$ (молоко, рідкі та пастоподібні молочні продукти); продукти з проміжною активністю $A_w = 0,9...0,6$ (сири); продукти з низькою активністю $A_w = 0,6...0,0$ (сухі молочні продукти).

В продуктах з низькою вологістю можуть відбуватися процеси окиснення жирів, неферментативне потемніння, втрата водорозчинних речовин, ферментативне псування; в продуктах з проміжною вологістю – ті ж процеси, а

також процеси за участі мікроорганізмів; в продуктах з високою вологістю – вирішальна роль належить процесам за участі мікроорганізмів [2].

Попередніми дослідженнями розроблені та науково обґрунтовані рецептури паст кисломолочних з композиціями прянощів на основі сметани [3]. З метою забезпечення стабільних показників якості та обґрунтування термінів зберігання паст кисломолочних визначено показник активності води.

Дослідження здійснювали для паст кисломолочних протягом 15 діб, з інтервалом у 2 доби на аналізаторі активності води «HygroLab 2» (Rotronic, Швейцарія) за температури 20 °C в діапазоні вимірювання 0...1 Aw (0...100 % rh) на базі Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ.

Виявлено, що показник активності води в розроблених кисломолочних пастах з прянощами на основі сметани з масовою часткою жиру 20 % становив 0,97.

Протягом 15-ти діб досліджень зберігання показник активності води істотних змін не зазнавав, що підтверджує стабільність властивостей високомолекулярних сполук (крохмаль, білки, розчина клітковина) під час зберігання. За результатами дослідження встановлено, що органолептичні властивості зразків паст змін не зазнавали.

Активна кислотність становила 4,5 од. рН та зменшувалась протягом зберігання в середньому на 0,2 од. рН, що можна пояснити наявністю у прянощах фенольних сполук та ефірних олій, здатних гальмувати мікробіологічні та ферментативні процеси під час зберігання продуктів і тим самим запобігати погіршенню їх властивостей.

При зниженні активності води підвищується енергія зв'язку в матеріалі і, як правило, зменшується можливість мікроорганізмів використовувати вологу для метаболізму, знижується швидкість більшості хімічних реакцій, що відповідають за псування кисломолочних продуктів.

Результати проведених досліджень можуть бути використанні для контролювання якості паст кисломолочних у технології продуктів з високою вологістю.

Список літератури

1. Активність води як показник якості і безпечності м'ясних продуктів / І. І. Шевченко, Ю. П. Крижова // Мясной бизнес. – 2018. – № 5 – С. 32–36.
2. Активность воды как фактор микробиологической активности в сливочном масле, обработанным высоким циклическим давлением / В. А. Сукманов // Scientific works of UFT Volum LIX «Food science, engineering and technologies», University of food technologies. Plovdiv. – 2012. – С. 409–415.
3. Development of mathematic model of spiced sour-milk pastas quality / V. Goots, N. Yushchenko, U. Kuzmyk // Food and Environment Safety. – 2018. – № 2. – P. 224–232.

УДК 637.523

17. НЕТРАДИЦІЙНА СИРОВИНА ДЛЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В М'ЯСОПРОДУКТАХ

О.О. Галенко, Д.І. Баран

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Серед різних факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм, харчування є одним із найважливіших. Правильно організоване харчування забезпечує нормальний процес росту і розвитку організму.

Комбіновані продукти харчування — це продукти, одержані з природної сировини, яка зазнала технологічного оброблення, в результаті чого складові компоненти цієї сировини отримали визначені показники структурованості, поживної та біологічної цінності.

Створення комбінованих м'ясних продуктів, що поєднують традиційні споживчі властивості, а також можливість використання крім повноцінної м'ясної сировини білковмісної сировини тваринного, рослинного, мікробіологічного походження, спрямоване на розширення сировинної бази

м'ясопереробного комплексу і розв'язує проблему зменшення дефіциту білка в раціонах харчування населення.

Одним із способів підвищення якості та подовження гарантійного терміну зберігання продукції є включення до їх складу природних антиоксидантів. Тому актуальним є вивчення впливу рослинних добавок з антиоксидантними властивостями на процес окиснення жирів з метою розробки науково-обґрунтованих технологічних заходів щодо їх використання в технологіях м'ясопродуктів.

Перспективною сировиною в даному напрямі є плоди ягід годжі. Плоди годжі мають довгасту форму і червоний колір, містять Zn, J, Se, Fe, Ca, P, K, Ge, Mg, Md, Co, вітаміни A, C, B1, B2, B6, B9, E. Лінолева кислота, що міститься у плодах годжі, спалює жир, тому дієтологи часто додають їх у раціон дієтичного харчування. Плоди підтримують баланс мікрофлори кишківника, очищають печінку, виводять зайву рідину з організму, підтримують у нормі кров'яний тиск, нормалізують рівень холестерину і цукру у крові, забезпечують профілактику виникнення онкологічних захворювань.

Вживання ягоди годжі впливає практично на усі метаболічні процеси в організмі. За їхньою допомогою кишківник функціонує краще, а шлунок виробляє більше ферментів, що відповідають за засвоєння поживних елементів. Печінка й уся система виведення жовчі активізується, коли вступають у дію ягоди годжі. Властивості ягід годжі дозволяють поліпшувати стан шкіри та позитивно впливати на зір. Речовина зеаксантин у них, пов'язана з активністю вітаміну A, гальмує розвиток вікових захворювань, пов'язаних із дегенерацією сітківки. Розроблена рецептура м'ясних продуктів з використанням екстракту ягід годжі. Провівши органолептичні дослідження можна сказати, що отримані зразки мають збалансований смак, з приємним кольором та текстурою. Заплановано дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних показників та впливу антиоксидантів з розробленого екстракту на м'ясопродукти.

Враховуючи вищевикладені дані, плануємо розробляти нові продукти харчування з м'ясної сировини та екстракту ягід годжі для покращення здоров'я людей та збалансування харчування.

Список літератури

1. Abilmazhinova, N.K. The Use of Antioxidants in the Meat Industry / N.K. Abilmazhinova, A.M. Tayeva, Sh.A. Abzhanova // Research Journal of Pharmacructical, Biological and Chemical Sciences. - 2015. - №6 (5). - P. 156 - 172
2. Melnyk O., Radzievska I., Galenko O., Peshuk L. (2018) Investigation of vegetable oils to oxidative degradation of varying degrees of saturation with tocopherol, Carpathian journal of food science and technology, 10 (3), p. 164-171.
3. Шведюк Д., Пасічний В. (2020) Вплив термічної обробки на характеристики січених м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням ферментації, Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 2 (4), С. 138-144.

УДК 577.112.083

18. ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОДУКТІВ ПРОТЕОЛІЗУ КАЗЕЇНУ

В. Г. Юкало, Л. А. Сторож, І. О. Бровка, Н. С. Денека

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Тернопіль, Україна*

Протеолітичні процеси відіграють важливу роль у виробництві молочних продуктів. Вони пов'язані з коагуляцією молока, з утворенням багатьох компонентів смаку і запаху, впливають на реологічні властивості [1].

В останні роки також доведено їх важливу роль в утворенні багатьох біоактивних пептидів, які здатні позитивно впливати на різні фізіологічні системи організму [2].

Найбільш поширені існуючі методи дослідження протеолізу (хімічні,

фізико-хімічні) базуються на визначенні загальної кількості продуктів протеолізу (пептидів та амінокислот) [3]. При цьому не враховується специфіка протеолізу окремих білкових фракцій молока. Насамперед це стосується основних фракцій білків казеїнового комплексу.

У зв'язку з цим перспективним може бути кількісний експрес-електрофорез, який застосовується для аналізу вмісту основних казеїнових фракцій [4].

Метою нашої роботи було встановити можливість використання експрес-електрофорезу для кількісної характеристики протеолізу казеїнових фракцій протеїназа-позитивними лактококами.

У роботі використовували свіже знежирене молоко кислотністю 16...18 °Т. Протеїназа-позитивний штам *l*₁₂ (*Lcc. lactis ssp. lactis*) було отримано з Литовського харчового інституту (м. Каунас).

Концентрацію білків визначали спектрофотометрично при довжині хвилі $\lambda=280$ нм із використанням відповідних коефіцієнтів поглинання. Експрес-електрофорез проводили за методикою, розробленою на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя як описано раніше [4]. Препарати загального казеїну отримували ізоелектричним осадженням зі знежиреного молока при рН 4,6 і подальшим центрифугуванням. Активованій штам лактокока вносили в знежирене молоко та інкубували при 30 °С. Зразки для аналізу відбирали через 24, 72, 120 і 168 годин. У відібраних зразках визначали концентрацію низькомолекулярних продуктів протеолізу за М. Залашком. Окрім того з відібраних зразків ізоелектрично осаджували нерозщеплений казеїн, який розчиняли в буфері для експрес-електрофорезу і проводили його електрофоретичний аналіз. Після фіксування, забарвлення і відмивання пластин поліакриламідного гелю проводили їхню денситометрію.

У результаті було встановлено, що для виявлення відмінностей у протеолізі окремих фракцій казеїну і, відповідно, специфічності протеолізу достатньо проводити інкубацію протеолітично активних протеїназа-позитивних

штамів лактококів протягом 120 годин.

Таким чином, кількісний експрес-електрофорез може бути використаний для характеристики специфічності протеолізу казеїнових фракцій.

Список літератури

1. Fox P. F., Uniacke-Lowe T., McSweeney P. L. H., O'Mahony J. A. Dairy Chemistry and Biochemistry (Second Edition). New York: Springer, 2015. 585 p.
2. Юкало А. В., Сторож Л. А., Юкало В. Г. Білки казеїнового комплексу молока корови (*Bos taurus*) як попередники біологічно активних пептидів *Біотехнологія*. 2012. Т. 5, № 4. С. 21–33.
3. Handbook of Dairy Foods Analysis / Edited by Leo M. L. Nollet, Filed Toldra. Boca Raton : CRC Press, 2010. 918 p.
4. Iukalo A. V. Identification of protein fractions of milk cows casein complex. *Ukr. Biochem. J.* 2015. Vol. 87, № 4. P. 87–91.

УДК 637.238

19. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІЛКОВИХ ПРЕПАРАТІВ З БОБОВИХ У ТЕХНОЛОГІЇ ЖИРОВІСНИХ ПРОДУКТІВ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

**О.В. Кочубей-Литвиненко, В.М. Пасічний,
Н.М. Ющенко, О.В. Яценко, У.Г. Кузьмик**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

На сучасному ринку харчування поряд з розробленням традиційних продуктів тваринного походження набуває розвитку напрям використання в рецептурах традиційних продуктів білкових препаратів на основі перероблення бобових культур. Одним з таких перспективних продуктів є гороховий ізолят. Для формування належної структури масляних паст, що характеризуються підвищеним вмістом вологи, забезпечення їх стабільності під час зберігання, актуальним є пошук ефективних натуральних функціонально-технологічних

компонентів. Серед них рослинні білки не тільки можуть підвищувати технологічні показники, а й забезпечувати підвищення біологічної цінності масляних паст.

Ізолят горохового білка за своїми технологічними показниками не поступається ізоляту соєвого білка. Крім того він достатньо збалансований за амінокислотним складом і практично повністю позбавлений смаку і запаху, характерного для бобових.

Ступінь засвоєння ізоляту становить близько 98%, що відповідає рівню доступності системи травлення повноцінних тваринних білків.

Дослідним шляхом визначено раціональну гідратацію ізолята горохового білка зі знежиреним молоком для отримання необхідного рівня технологічної функціональності.

За показником граничного напруження при змінній швидкості деформації модельних зразків визначено технологічні параметри оброблення ізолята горохового білка за параметрами температура гідратації і час.

Визначено, гелі на основі ізоляту горохового білка є прийнятними пластифікаторами масляної пасти.

Запропоновано виробляти масляні пасти змішуванням гідратованого ізоляту горохового білка із жировою основою з подальшою механічною гомогенізацією.

Отримані дані по раціональному введенню ізоляту горохового білка доводять можливість його використання в складі масляних паст на рівні 3% без погіршення їх сенсорних показників.

Висновок. Отримані результати щодо використанню ізолятів бобових, в тому числі ізоляту горохового білка в технологіях жировмісних продуктів доводять необхідність більш ретельного підбору складу стабілізаційної системи для забезпечення належного рівня стабільності харчових емульсій при реалізації технологічного процесу.

Список літератури

1. Осипова, Г. А., Корячкина, С. Я. Использование белковых изолятов в

производстве макаронных изделий // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – №. 7. – С. 91-93.

2. Бобков, С. В. Перспектива использования гороха для производства изолятов запасных белков / С. В. Бобков, О. В. Уварова // Земледелие. – 2012. – №. 8. – С. 22-25.

3. Грищенко, Т. В. Перспективность и особенности использования изолята горохового белка в хлебопечении / Т. В. Грищенко, Л. Н. Черныш, В. Н. Махинько // Мир науки и инноваций. – Иваново : Научный мир. – 2015 – Вып. 2, Т. 4. – С. 46-49.

4. Pasichnyi, V. Structure Stabilization of Fermented-Milk Pastes / V. Pasichnyi, N. Yushchenko, I. Mykoliv, U. Kuzmyk // Ukrainian Food Journal. – 2015. – С. 402-410.

5. Пасичный В. Н. Пищевые добавки в производстве продуктов питания / В. Н. Пасичный, П. Н. Сабадаш // Продукты и ингредиенты. – 2007. – №4. – С. 27 – 29.

УДК 664.9.022: 637.344.6

20. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОЧНО-ЖИРОВИХ СУМІШЕЙ З РОСЛИННИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ

А.В. Тимчук, О.В. Грек, А.Б. Петрина

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Доцільно впровадження у виробництво молочних продуктів на основі сумішей модифікованого жирового складу з максимально можливою заміною молочного жиру на олію, що не потребує значного технічного переоснащення підприємства та встановлення спеціальних ліній. Найчастіше для комбінування з молочним жиром використовують замінники молочного жиру, а також соняшникову, кукурудзяну, оливкову олії та багато інших.

Актуальним є використання рослинних інгредієнтів, що мають водо— та

жиропоглинальну здатність, набухають у воді і маслянці. Сумісними на органолептичному рівні з молочно-жировою основою є продукти переробки зернових, що містять харчові волокна та шрот з плодів шипшини [1].

Метою роботи є встановлення форми зв'язків вологи в молочно-жирових сумішах з харчовими волокнами (ХВ), в яких передбачена заміна молочного жиру на олію до 25 %.

Були виготовлені модельні зразки молочно-жирових сумішей наступного складу: масло вершкове з масовою часткою жиру 73 %, маслянка, олія з плодів *Rosa canina L.* в кількості від 10 % до 25 %, харчові волокна Вітацель, борошно пшеничне екструдоване (БПЕ) та шрот з шипшини.

Визначені показники ступеня витікання рідкого жиру та термостійкості сумішей вершкового масла з олією з *Rosa canina L.* в кількості 25 %. Вміст ХВ коливався в залежності від виду. Вітацель додавали в суміші від 0,1 % до 0,6 %, а шрот шипшини – від 1,0 % до 3,5 %. Показник ступеня витікання характеризує здатність структури молочних сумішей МЖС утримувати вільний рідкий жир. Термостійкість – здатність молочних сумішей з МЖС зберігати форму за температури 28...30 °С. Для зразків із максимально можливою заміною молочного жиру на олію в кількості 25 %, що містять Вітацель у кількості 0,3 % та шрот з шипшини – 2,0 % спостерігається оптимум значень. При цьому ступінь витікання рідкого жиру становить 19,1 %.

Достатньо низький показник є результатом взаємодії ХВ різного ступеня оброблення з водною та жировою фазами молочних сумішей МЖС. Максимальне значення (22,6 %) ступеня витікання рідкого жиру спостерігається за найменшої масової частки ХВ.

Термостійкість молочних сумішей з МЖС прямо пропорційно залежить від співвідношення ХВ і обернено пропорційно від кількості внесеної олії з *Rosa canina L.* Оптимум коефіцієнта термостійкості знаходиться в межах 0,81...0,82, що відповідає кількості в молочних сумішах МЖС харчових волокон Вітацель – 0,3 % та шроту з плодів шипшини – 2,0 %. Отримані значення входять в межі допустимих та корелюються з попередніми

дослідженнями.

Встановлено раціональні співвідношення харчових волокон на рівні: Вітацель – 0,3 %, борошна пшеничного екструдованого – 2,0 % шроту з плодів шипшини – 2,0 % для молочних сумішей із заміною масла вершкового на 25 % олії *Rosa canina L.*

Експериментально доведено та обґрунтовано використання в сумішах МЖС харчових волокон в функціонально значимих кількостях для запобігання виникненню вад консистенції при комбінуванні вершкового масла з олією. Крім того, враховувались різний ступень оброблення борошна пшеничного екструдованого, пшеничних харчових волокон Вітацель та шроту з *Rosa canina L.*

Наведену інформацію рекомендується використовувати для обґрунтування технології молочних сумішей модифікованого жирового складу з харчовими волокнами для запобігання виникненню вад консистенції при комбінуванні вершкового масла з олією.

УДК 637.049

21. МІКРОСТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ БІЛКОВО-ТРАВ'ЯНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Л.М. Чубенко, О.В. Грек

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

В останні роки в молочній промисловості спостерігається тенденція до зростання виробництва нових видів молочно-білкових продуктів, що за своїм складом відповідають концепції про «здорову їжу» і відображають сучасний спосіб життя людини, стан навколишнього середовища, тощо. Широкі перспективи при їх виробництві має використання нетрадиційної дикорослої сировини, а саме *Plantago major L.*, не тільки як наповнювача, а й в якості коагулянту молочних білків. Дикорослі рослини становлять технологічну та

харчову цінність перш за все завдяки специфічним сполученням біологічно активних нутрієнтів.

Особливості технології отримання молочно-білкових напівфабрикатів дозволяють використовувати сік *Plantago major L.* з активним комплексом в якості коагулянту, що дає змогу забезпечувати отримання готових продуктів із заданим складом і властивостями. Як відомо, одним з фіксованих параметрів таких напівфабрикатів є консистенція. У зв'язку з цим представляють інтерес дослідження структури білково-трав'яних згустків електронно-мікроскопічними методами.

Метою роботи є мікроструктурний аналіз білково-трав'яних напівфабрикатів, отриманих осадженням білків молока соком *Plantago major L.* В якості коагулянту було використано сік *Plantago major L.* з наступними показниками: кількість сухих речовин склала – $(4,5 \pm 0,23)$ %, показник активної кислотності на рівні $(5,85 \pm 0,18)$ од. рН.

Коагулянт вносили в кількості $8 \pm 0,5\%$, за температури коагулювання 55-60°C та витримки 45-60 хв, з подальшим нагріванням до температури 90-95°C та витримкою протягом 2-3 хв. з послідуєчим відфільтровуванням згустку та самопресуванням впродовж 15 хв з відділенням сироватки.

З метою визначення особливостей будови білково-трав'яного згустку отриманого із застосуванням соку *Plantago major L.* проводили порівняльні дослідження мікроструктури контрольного і дослідного зразків. Так контроль мав однорідну структуру, що складається з ділянок суцільних дрібнодисперсних білкових агрегатів розміром 50-370 мкм, між якими розташовані мікропорожнечі неправильної форми, розміром від 30 до 140 мкм.

Мікроструктура білково-трав'яного згустку являє собою суцільні дрібнодисперсні та крупнодисперсні конгломерати з ущільненою білковою структурою розміром 40-450 мкм, між якими зустрічаються поодинокі вкраплення мікропорожнин від 40 до 80 мкм.

Серед білкових конгломератів рідко зустрічаються поодинокі включення – волокна рослинної сировини довжиною до 180 мкм. Мікроструктура згустку,

сформована в присутності соку *Plantago major* L. мала відмінні риси від контролю.

Так, в дослідних зразках згустків, вироблених з рослинним коагулянтном, можна бачити більшу кількість структурних одиниць в білковому згустку. Їх мікроструктура більш однорідна і включає рівномірно розподілені мікропори мінімального розміру. Вони мають виражену гомогенну консистенцію та більш розвинену просторову конфігурацію, що обумовлює більшу жорсткість структури, і тому забезпечує кращі структурно-механічні властивості.

Список літератури

1. Крусъ, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2004. – 455 с.
2. Grek O., Krasulya O., Chubenko L., Tymchuk A. (2018), The investigation of the potential complex from plantago major to coagulate milk proteins, Food and Environment Safety, XVII (2), pp. 165-175.

УДК 628.35; 628. 385

22. УТИЛІЗАЦІЯ ГНОЮ СВИНОФЕРМ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова, Т.Л. Сулейко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Свинокомплекси є значним джерелом забруднення довкілля. Особливо небезпечними для довкілля є гнойові стоки, які містять рідкі екскременти тварин, підстилковий матеріал, залишки дезінфікувальних засобів, лікарських препаратів тощо.

Їх скидають у гноєсховища, через що забруднюються ґрунтові води, ґрунти, природні водойми, повітря; втрачаються корисні компоненти гноївки. Тому актуальним є біотехнологічна утилізація рідких відходів свиноферм, що не лише покращило б місцеву екологічну ситуацію, але і було б економічно

вигідним завдяки використанню біогазу [1, 2].

Матеріали і методи. Метанова ферментація гнойових стоків свиноферм здійснювалась у лабораторній установці, що складалась із метантенка (об'єм 2 дм³) і водяного газгольдера.

Метантенк розміщували у термостаті для забезпечення температури 45 °С (початкові значення термофільного режиму). Для визначення показників процесу використані стандартні методики [3].

Результати. У результаті досліджень виявлено, що гнойові стоки піддаються метановій ферментації у безперервному режимі при температурі 45 °С. Метанове зброджування субстрату вологостями 96,1; 93,8 та 91,12 % здійснювали при швидкостях розбавлення $4,2 \cdot 10^{-3}$, $5,0 \cdot 10^{-3}$, $6,3 \cdot 10^{-3}$ год⁻¹.

Кількість біогазу, синтезованого з одиниці завантаженої сухої речовини (СР_{завант}) значною мірою залежить від концентрації та швидкості розбавлення. Максимальне продукування біогазу (220 дм³/кг СР_{завант}) зафіксовано при швидкості розбавлення $4,2 \cdot 10^{-3}$ год⁻¹.

Вміст метану в біогазі 70...78 % залежно від концентрації субстрату та умов здійснення процесу, що свідчить про доцільність використання його як палива. рН культуральної рідини коливалось в межах 7,5...8,5 і не потребувало штучного регулювання.

У збродженій біомасі було виявлено такі форми вітамінів кобаламінової групи: В₁₂ і фактор III, які є активними формами вітаміну, а також фактор В – неактивна, причому кількість їх є достатньо великою. Вміст вітамінів залежить від характеристик субстрату (типу і концентрації забруднювальних речовин), параметрів ферментації і коливається від 21,23 до 43,74 мкг/г СР.

Також зброджена в термофільному режимі біомаса не містить гельмінтів, термочутливих збудників хвороб, насіння бур'янів, тому можливим є її застосування як добрива у сільському господарстві.

Висновки. Таким чином, метанова ферментація стоків свинокомплексів забезпечує повну ліквідацію цього виду відходів, водночас супроводжуючись потужною біогазовою генерацією (до 672 дм³ з 1 кг зброджених сухих

речовин).

Причому біогаз містить до 78 % горючого газу метану, що робить його високоякісним замінником традиційного палива. Зброджена біомаса, утворювана в процесі метанової ферментації, має комплекс біоактивних компонентів, особливо цінними серед яких є вітаміни кобаламінової групи (вміст активних форм вітаміну досягає 35,65 мкг/г СР), що зумовлює можливість використання її як добрива.

Список літератури.

4. Makara, A. & Kowalskib, Z. (2018). Selection of pig manure management strategies: Case study of Polish farms. *Journal of Cleaner Production*, 173, 187 – 195. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.095>.

5. Pexasa G., Mackenziea S., Wallace, M. Environmental impacts of housing conditions and manure management in European pig production systems through a life cycle perspective: A case study in Denmark. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 253. P. 120 – 125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120005>.

6. Семенова О.І., Бублієнко Н.О. Природоохоронні технології та обладнання: лабораторний практикум. К.: НУХТ, 2019. 55 с. URL: <http://elibrary.nuft.edu.ua/library/DocDownloadForm?docid=379672>.

УДК 664.849

23. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ КОНСИСТЕНЦІЇ НА ЯКІСТЬ ТА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЙОГУРТУ

М. Л. Кулігін, О. Я. Семешко

Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

При виробленні кисломолочних продуктів одним з головних технологічних процесів є процес формування згустку, який є результатом роботи тих біфідобактерій, які були внесені разом із закваскою. При виробництві йогурту якісний згусток можливо отримати при суворому дотриманні параметрів технологічного процесу і використанні якісної

сировини.

Основний недолік консистенції рідких молочних продуктів – це синерезис – порушення гомогенності системи та розділення її на шари сироватки та згустку.

Одним із способів запобігання процесу синерезису є додання до складу йогурту стабілізаторів консистенції, головним призначенням яких є формування і збереження консистенції, текстури та споживчих якостей продукту.

Сучасні тенденції до збільшення терміну придатності молочних продуктів висувають завдання збереження якості його структурно-механічних характеристик в процесі тривалого зберігання, адже відомо, що в результаті тривалого зберігання структура, смак і санітарні показники продукту погіршуються. Таким чином, пошук шляхів, що забезпечують високоякісну консистенцію йогуртів, стійку до різних несприятливих дій і стабільну в процесі тривалого зберігання, є актуальною проблемою.

Робота присвячена вивченню впливу стабілізаторів консистенції на якісні властивості йогурту, виготовленого з ненормалізованої молочної сировини. В якості параметрів якості оцінювались реологічні властивості отриманого продукту, а саме в'язкість, та його органолептичні властивості. Як стабілізатори консистенції використані крохмаль та камеді – ріжкового дерева, ксантанова і гуарова. Для порівняння в якості еталонів використовувались три зразки йогурту промислового виробництва торгової марки «Злагода».

Встановлено, що в'язкість йогурту з доданням крохмалю при концентрації від 1 до 10% знаходиться в межах коливань в'язкості йогуртів промислового виробництва. Крім того, при досліджених концентраціях крохмаль практично не змінює органолептичні властивості йогурту.

В'язкість йогурту з доданням ксантанової камеді при концентрації 0,1-0,5% дещо нижча, ніж в'язкість йогурту з доданням крохмалю, але знаходиться в межах значень в'язкості йогуртів вироблених промисловим способом. В'язкість йогурту з доданням гуарової камеді при варіюванні концентрації у

межах 0,1-0,5% нижча, ніж в'язкість йогурту з доданням крохмалю, близька до значень в'язкості йогурту з додаванням ксантанової камеді і знаходиться в межах значень в'язкості йогуртів вироблених промисловим способом.

В'язкість йогурту з доданням камеді ріжкового дерева з концентрацією 0,1-0,5% нижче в'язкості йогурту з доданням крохмалю та близька до значень в'язкості з використанням як стабілізаторів консистенції ксантанової та гуарової камедей, знаходиться в межах значень в'язкості йогуртів вироблених промисловим способом.

Таким чином, на основі проведених досліджень встановлено, що найбільшу в'язкість йогурту надає гуарова камедь та крохмаль, її значення еквівалентні значенням промислово виготовленого йогурту. Гуарова камедь сприяє мінімальному синерезису, а також викликає збільшення в'язкості і стійкості згустків до механічної обробки та запобігає відділенню сироватки.

Процес гомогенізації йогурту після додання стабілізаторів значно зменшує в'язкість йогурту – до 48%. Додання в якості регуляторів консистенції камедей зменшує в'язкість йогурту на 25-30%. Збільшення концентрації камедей в йогурті погіршує органолептичні показники продукту.

УДК 637.523.2

24. ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ М'ЯСА ПТИЦІ В ТЕХНОЛОГІЯХ ПРОДУКЦІЇ ТИПУ «ХАЛЯЛЬ»

О.О. Галенко, В.А. Безпалько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Для виробництва м'яса птиці «халяль» можуть використовуватися всі традиційні види сільськогосподарської птиці — кури, качки, гуси, індики, перепели, страуси. Основні вимоги й відмінності промислових технологій виробництва м'яса птиці халяль від технологій виробництва звичайної продукції полягають у такому:

1. Умови утримання птиці мають бути гуманними.

2. У процесі напування та годівлі птиці не повинні використовуватися заборонені (харам) ісламом компоненти, зокрема: корми тваринного походження (м'ясо-кісткове борошно, жир, ферментні препарати тощо), вироблені з тварин харам; кров'яне борошно; гормональні препарати; інгредієнти з генно-модифікованих рослин і тварин.

3. Птиця, яку годували брудним кормом або кормом, до складу якого входили добавки з мертвих тварин або стічних вод, має пройти карантин і бути переведена на чистий корм не менше ніж за 40 днів до забою, щоб очистити всі системи організму.

4. Відлов птиці для забою, її транспортування й передзабійна витримка мають виконуватися таким чином, щоб мінімізувати травмування птиці й стреси.

5. Згідно з мусульманським віровченням забій птиці має здійснюватися вручну способом, що описано вище.

6. Важливе значення на забої приділяють знекровленню птиці. Час знекровлення має бути достатнім (не менше ніж 200 сек).

7. У цехах із забою та переробки птиці інгредієнти харам мають зберігатися окремо від інгредієнтів халяль. Обладнання, яким користуються для продуктів халяль, має ретельно промиватися з використанням кислот, лугів, детергентів і гарячої води відповідно до чинних санітарних норм.

8. На забої та переробці птиці, виробництві кулінарних продуктів і напівфабрикатів із птиці не повинні використовувати продукти харам для мусульман (продукти тваринного походження з тварин харам, наприклад желатин, ГМО-продукти, хімічні консерванти тощо).

9. Продукція халяль повинна зберігатися й транспортуватися окремо від продукції харам.

У середньому витрати птахівничого підприємства на виробництво м'яса птиці халяль становлять додатково від 2 до 7% до собівартості стандартної продукції залежно від способу забою та реалізації. Сюди включено витрати на додаткові заходи щодо організації забою, виділення окремих змін, упакування,

сертифікацію, логістику, маркетинг й інше. До того ж роздрібна націнка на товари цієї групи становить від 5 до 15%. На кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів продовжується дослідження можливості використання продуктів переробки птиці в технологіях готової продукції типу «халяль».

Список літератури

1. CortezVega W.R., Fonseca, G.G., & Prentice, C. (2013). Optimization of parameters for obtaining surimi- like material from mechanically separated chicken meat using response surface methodology. *Journal of Food Science and Technology*, 52(2), 763–772.

2. Peshuk L., Galenko O., Androsova A., Bogun V. (2016) **Meat** products for the nutrition of people with the overweight of body - pandemic of XXI century, *Ukrainian Journal of Food Science*, 4(1), 6-17.

3. Камишіна А.І., Топчій О.А. (2020) Розроблення технології м'ясорослиних паштетів для функціонального харчування / The 10th International scientific and practical conference “Topical issues of the development of modern science”(June 4-6, 2020) Publishing House “ACCENT”, Sofia, Bulgaria. 2020. 827 p.

УДК 637.5.03

25. ПЕРСПЕКТИВИ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА КОМБІНОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ

Н.В. Божко¹, В.І. Тищенко¹, В.М. Пасічний², В. Клименко¹

¹*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

²*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Вступ. В Україні крафтове виробництво продуктів розвивається дуже швидкими темпами. На сьогоднішній день існує як мінімум декілька сотень як локальних, так і всеукраїнських марок, які позиціонують себе як крафт. Найбільше виробників напоїв – пива, сидру, настоянок, квасу, є багато виробників сирів, бакалії, крафтових м'ясних виробів та ковбас.

Виробники вимушені робити ставку на крафтові продукти аби відійти від стандартного асортименту і таким чином отримати додану вартість продукції. Проте крафтові виробництво виробляє безпечну продукцію із натуральних інгредієнтів регіонального походження за унікальними рецептурами.

Матеріали і методи. Метою досліджень було розробка рецептури та технології комбінованих крафтових напівкопчених ковбас із м'ясом товстолобика білого і качки, вирощених в господарствах Сумської області. В якості рецептури аналогу обрали напівкопчені ковбасу [1].

До рецептури дослідних зразків вводили м'ясо качки і товстолобика у співвідношеннях 30 % качиноного м'яса і 50 % риби (1 зразок), 40 /40 % (2 зразок) і 50 /30 % (3 зразок). Додатково до дослідних рецептур вводили шпик боковий 10 %, соєвий ізолят 4 % і протеїн коноплі 6 %. У модельних фаршах визначали функціонально-технологічні показники згідно зі стандартними методиками.

Результати. Основну роль у формуванні ФТВ фаршевих систем відіграють білки. Введення до м'ясо-місткої системи білків прісноводної аквакультури, сполучення їх із м'ясо качки та рослинними протеїнами дозволяє отримати фаршеві модельні системи із високим ступенем гідратації.

Функціонально-технологічні властивості фаршу комбінованих м'ясо-містких фаршів напівкопчених ковбас

Зразок	Вологість, %	B33 _a , %	B33 _m , %	ВУЗ, %	pH
Аналог	70,51±0,31	69,34±0,60	98,34±0,85	55,63±0,05	7,62±0,03
1	72,75±2,20	71,47±1,64	97,46±2,16	58,44±0,36	6,50±0,37
2	71,00±3,60	69,60±1,45	97,35±2,31	60,60±0,96	6,40±0,10
3	71,80±0,36	70,17±2,17	98,66±3,01	60,50±0,27	6,36±0,55

Аналіз даних таблиці показує, що кількість води у дослідних фаршах коливається від 72,75 до 71,00 %. Високі показники вмісту води у фаршах зумовили високу волозв'язуючу здатність систем.

Вологоутримуюча здатність модельних фаршів становила 58,44-60,60 %, що на 5,05-8,93 % вище порівняно з контролем. За рахунок збалансування інгредієнтного складу значення pH дослідних фаршів знизилася на 14,70-16,54

%, що сприяло зсуву рН від ізоелектричної точки м'язових білків та білків риби і підвищенню їх здатності приєднувати молекули води. Внаслідок процесів гідратації ВЗЗа дослідних зразків була в межах 69,60-71,47 %, що підтверджує високу здатність модельних м'ясо-рибних систем до утримання вологи у структурі фаршу.

Висновки. Комбінуванням'яса водоплавної птиці, а саме качки, і прісноводної аквакультури із білком рослинного походження (соєвий ізолят і протеїн коноплі) дозволяє отримати м'ясо-місткі фаршеві системи із високими функціонально-технологічними властивостями для виробництва крафтових напівкопчених ковбас із локальної сировини. Встановлено високі функціональні властивості модельних фаршів м'ясо-містких напівкопчених ковбас: вологість – до 72,75 %, ВЗЗ_а – до 71,47 %, ВУЗ - до 60,60 %.

Список літератури

1. Патент на корисну модель №133197 UA МПК (2016.01) A23L13/50 М'ясомістка напівкопчена ковбаса з м'ясом качки Пекінської/ Божко Н.В., Пасічний В.М., Тищенко В.І.; Вертелецька Н.П., заявник і патентовласник Сумський нац. аграр. ун-т. - № 05371, заявл. 26.10.2018, опубл. 25.03.2019, бюл. № 6.

УДК 663.674:637.142

26. ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБКИ СИРОВАТКИ ЯК РЕЦЕПТУРНІ КОМПОНЕНТИ У СКЛАДІ МОРОЗИВА

О.О. Басс, У.Г. Кузьмик, Г.Є. Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Використання сироваткових продуктів світовими виробниками у заморожених молочних десертах стає все більш поширеним. Сироватка та сироваткові продукти можуть запропонувати значні переваги функціональності, економічну ефективність для уникнення або зменшення витрат, поліпшення якості готових продуктів, чудову харчову цінність та інші харчові переваги, такі,

наприклад, як зниження глікемічного індексу.

Морозиво на молочній основі складає основну частину вітчизняного асортименту. Згідно державних стандартів (ДСТУ 4733:2007 та ДСТУ 4735:2007) у складі морозива можливе використання сироватки молочної, сироватки молочної згущеної та сухої, а також іншої молочної сировини, виробленої згідно з чинними нормативними документами, узгодженими з МОЗ України, які забезпечують якість морозива та відповідність його нормованих показників – органолептичних, масової частки сухих речовин, загального жиру, цукрів, сухого знежиреного молочного залишку та ін.

Склад будь-якого сироваткового продукту може змінюватися залежно від його виду, виробника, технологічного процесу під час якого він був вироблений. Незважаючи на це, дотримуючись основних рекомендацій щодо складання рецептур та нормативних характеристик морозива, ці продукти можна вводити до складу морозива, яке, при цьому, відповідатиме вимогам державного стандарту. Однак, для забезпечення правильного технологічного процесу виробництва, необхідно враховувати деякі особливості складових компонентів продуктів із сироватки.

Сироваткові білки можуть зв'язувати велику кількість води фізичними та хімічними засобами, що призводить до збільшення в'язкості суміші та сприяє покращенню опору до танення готового морозива. Крім того, збільшуючи в'язкість суміші, сироваткові білки допомагають стабілізувати і зміцнити пінну структуру морозива під час процесу фризирования.

Білки сироватки також є дуже ефективними емульгаторами жиру та олії. Вони легко утворюють стабільні емульсії і можуть бути використані для повної або часткової заміни хімічних емульгаторів у морозиві. Крім того, існують сироваткові продукти, що мають у своєму складі жир, що, в свою чергу, має відносно високий вміст фосфоліпідів (наприклад, лецитин), він також має емульгуючі властивості. До того ж, такі сироваткові продукти можуть бути дуже економічним джерелом молочного жиру.

Білки, лактоза та мінеральні солі сироватки, як інгредієнта для

виробництва морозива, можуть використовуватися для впливу на температуру замерзання суміші (кріоскопічна температура), що дозволить оптимізувати процес виробництва та досягти необхідних органолептичних та якісних показників продукту.

Важливим фактором використання сироваткових продуктів у морозиві та інших заморожених десертах є ресурсозаощадження молочної сировини (зокрема сухого незбираного або сухого знежиреного молока). Правильним вибором найкращого сироваткового продукту можна досягти значної економії при розрахунку собівартості морозива.

Отже, застосовуючи відповідним чином відібрані продукти із сироватки, частково або повністю замінюючи ними рецептурні компоненти морозива, можна не тільки зберегти, а і покращити якісні характеристики готового продукту – смак, консистенцію, стійкості до танення, при одночасному поліпшенні поживних властивостей та зниженні витрат на високовартісні інгредієнти.

Список літератури

1. Young S. Whey products in ice cream and frozen dairy desserts [Електронний ресурс] / Steven Young. – 2007. Режим доступу: <https://www.thinkusadairy.org/Documents/Custom%20er%20Site/C3-Using%20Dairy>

УДК 663.1; 663.5

27. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ КОВБАСНОЇ ОБОЛОНКИ ПРИ ЇЇ ВИРОБНИЦТВІ

О. І.Бабанова¹, І.Г. Бабанов¹, А. О. Шевченко²

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

²Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків

На якість білкової ковбасної оболонки впливають певні показники, основними із яких є: якість отриманої сировини; ступінь зрілості та

подрібнення спилку, ступінь гомогенізації колагенових мас, дотримання рецептури, дотримання температурного режиму при сушінні оболонки, чітка і узгоджена робота технологічного обладнання.

Основними постачальниками ковбасних оболонок в Україні є: МНС ТРЕЙД Груп (м. Харків); ТОВ "Міт Ідеал Груп" (м. Чернівці); ТОВ Гранд Кейсінг (м.Київ); ТОВ «ВТР» (м. Київ); ТОВ «ТЕХНОПРОД» (м. Київ) та інші. Багато фірм пропонують імпорту кобасну оболонку, вироблену у Китаї, Німеччині, Польщі, Канаді, Данії, Литві, США, Голландії.

Спилок шкір ВРХ, який є сировиною при виробництві ковбасної оболонки не повинен містити частини видублені дубильними засобами, хромом чи забрудненими барвниками, не повинен містити міздрю більш ніж 1%, спилок від інших видів шкір (кінських, свинячих і телячих) та не відповідної якості. Недотримання цих вимог призводить до порушення технологічного процесу.

Спилок після промивання і сортування піддається лужному обробленню вапняним молоком. Ця операція, зоління, потрібна для руйнування білково-вуглецевого комплексу з'єднувальної тканини і видалення із сировини не колагенових білків, полісахаридів, жирів, солей та інших баластних речовин. При цьому важливо, щоб структура і орієнтація колагенових волокон не змінились. Ці процеси можна регулювати тривалістю і температурою зоління.

Необхідно враховувати, що деяка кількість колагену неповоротно зв'язується з кальцієм, що призводить до укрупнення структури і, відповідно, запобігає розділенню білково-вуглецевого комплексу на його складові.

З підвищенням тривалості зоління збільшується вміст води в колагені, тобто поступово збільшується ступінь набухання. Але при цьому втрачається колаген, так як все більше його переходить в розчин.

Відомо, що при застосовуванні подвійного подрібнення з продавлюванням крізь решітки, оболонка, що отримується з даної сировини, має більш високі показники на розривні навантаження. А це є однією з основних характеристик якості готової продукції.

Важливо дотримуватись температурного режиму при сушінні оболонки. З підвищенням температури починається процес зварювання білку колагену, що призводить до різкого зниження розривних навантажень.

Одним з найважливіших факторів при виготовленні якісної ковбасної оболонки є дотримання рецептури.

В останній час м'ясокомбінатами стали застосовуватися кліпсатори іноземного виробництва і в багатьох випадках білкова оболонка стала не витримувати їхнього навантаження і розриватися. Тому фахівцями було запропоновано додавання в рецептуру целюлози. Оболонка стала набагато еластичною, що дає змогу її кліпсувати.

Додавання целюлози також підвищує і розривні навантаження.

Отже, вплив обладнання на якому виготовляється оболонка має одне з найважливіших значень при досягненні високої якості продукту.

Список літератури

1. ТУ 2291-018-27147091-2006. Применение оболочек для производства колбас. Киев, 2006. 73 с.

2. Онищенко В. М. Технологія та товарознавство ковбасних оболонок : навчальний посібник / Онищенко В. М., Шубіна Л. Ю., Янчева М.О. – Суми : Університетська книга, 2009. – 224 с.

УДК 637.5

28. ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ПШЕНИЧНОЇ ТА БОБОВОЇ КЛІТКОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС

І.М. Страшинський, В.М. Пасічний, Р.О. Ришканич

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

М'ясо та м'ясні продукти займають вагоме місце у раціоні людини завдяки вмісту білку, незамінних амінокислот та джерелу вітамінів групи В, мінералів та інших інгредієнтів. Однак багато споживачів вважають, що

вживання м'яса та м'ясних продуктів негативно впливає на організм людини через високий вміст тваринного жиру, холестерину та інших інгредієнтів [1]. Науковці у своїх дослідженнях щодо зменшення вмісту жиру в м'ясних продуктах дотримуються двох основних принципів: використання в рецептурі незначної кількості жирної сировини або зменшення жиру за рахунок додавання гідратованих інгредієнтів [2].

Завдяки своїм функціональним і технологічним властивостям харчові волокна розглядаються як замітники жиру в м'ясній промисловості. Відомо, що волокна, додані до харчових продуктів у значній кількості, абсорбують холестерин та жовчні кислоти, посилюють їх виведення з калом, знижують концентрацію холестерину в жовчі та попереджують утворення холестеринових жовчних каменів, нормалізують ліпідо-вуглеводний обмін, збільшують час евакуації зі шлунку як рідкої, так і твердої їжі, таким чином наповнюючи шлунок та підтримуючи відчуття ситості [3].

З технологічної точки зору включення розчинної та нерозчинної клітковини в основному проводиться в рецептурі реструктурованих м'ясопродуктів, напівфабрикатів та емульгованих ковбасних виробів завдяки здатності харчових волокон підвищувати вологозв'язувальну, вологоутримувальну та жирутримувальну здатність фаршів, без негативного впливу на органолептичні показники. Вони сприяють поліпшенню консистенції продуктів та зменшенню собівартості [4]. Незважаючи на ці позитивні властивості, заміщення жиру шляхом додавання клітковини є складним завданням у розробці м'ясних продуктів з точки зору збереження смакових якостей та терміну придатності [5]. Жир є одним із основних компонентів м'ясного продукту, оскільки він змінює сприйняття аромату, впливаючи на виділення, інтенсивність, міграцію та розподіл сполук, що обумовлюють цю властивість [6]. Часткове заміщення тваринного жиру додаванням гідратованої клітковини у рецептурах варених ковбас може призвести до виділення бульйону при термообробці і погіршення реологічних характеристик, а використання заміників жиру може спричинити зменшення розміру частинок

емульсії, потемніння продукту, втрату смаку та зменшення терміну придатності за рахунок зниження мікробіологічної стабільності .

Завданням цього дослідження було визначити вплив суміші пшеничної та бобової клітковини у співвідношенні 50%/50%) сенсорні властивості ковбасних виробів вареної групи, рецептури яких наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.- Варіанти рецептур ковбас з урахуванням вмісту клітковини

Інгредієнти, %	Контроль	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Свинина напівжирна	25	25	25	25
ММО птиці	48	40	32	24
Шкура куряча	20	20	20	20
Жир-сирець яловичини	5	5	5	5
Крупа манна	2	2	2	2
Суміш пшеничної та бобової клітковини(50%/50%)	-	1	2	3
Вода на гідратацію клітковини	-	7	14	21
Всього	100	100	100	100
Сіль харчова	2,2	2,2	2,2	2,2
Нітрит натрію	0,005	0,005	0,005	0,005
Смак «Вершковий»	1,1	1,1	1,1	1,1
Кармін	0,1	0,1	0,1	0,1

За показниками органолептичної оцінки та функціонально-технологічними характеристиками другий варіант фаршів мав найкращі показники.

Висновки. Таким чином, нами проведена органолептична оцінка ковбас вареної групи, що містять у своєму складі суміш пшеничних та бобових волокон (50%/50%), у результаті зразок ковбаси із вмістом суміші клітковини в кількості 2% є найбільш прийнятним до використання в складі фаршів ковбас вареної групи.

Список літератури

1. M. Atashkar, M. Hojjatoleslamy, L.S. Boroujeni The influence of fat substitution with κ-carrageenan, konjac, and tragacanth on the textural properties of low-fat sausage Food Sci. Nutr, 6 (2018), pp. 1015-1022.
2. J.H. Choe, H.Y. Kim, J.M. Lee, Y.J. Kim, C.J. Kim Quality of frankfurter-

type sausages with added pig skin and wheat fiber mixture as fat replacers Meat Sci., 93 (2013), pp. 849-854.

3. J.H. Choe, H.Y. Kim Effects of swelled pig skin with various natural vinegars on quality characteristics of traditional Korean blood sausages (Sundae) Food Sci. Biotechnol, 25 (2016), pp. 1605-1611.

4. Ivanov, S., Pasichniy, V., Strashinskiy, I., Marinin, A., Fursik, O., & Krepak, V. (2014). Polufabrikaty iz myasa indeyki s ispolzovaniem teksturoformiruyuschih napolniteley. *Himiya i tehnologiya pischi*, 2(48), 25-33.

5. Saricoban C, Yilmaz MT, Karakaya M./ Responce surface methodology study on the optimization of effects of fat, wheat bran and salt on chemical, textural and sensory properties of patties./ Meat Sci. 2009; 83, 610-619.

6. Victoria Grechko, Ihor Strashynskyi, Vasil Pasichnyi The research of the emulgating ability of the chia seeds meal pellets and psyllium cellular tissue and the endurance of the emulsions based on them The X th International scientific and practical conference « MODERN APPROACHES TO THE INTRODUCTION OF SCIENCE INTO PRACTICE » (March 30-31, 2020). San Francisco, USA 2020. 503-505 p. ISBN 978-1-64871-895-3

УДК 637.523.274

29. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СУХИХ ТВАРИННИХ КОРМІВ З МЕТОЮ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ

О. І. Бабанова, І.Г. Бабанов, А. О. Шевченко

1-Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

2- Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків

Створення підприємств малої потужності для перероблення тваринної сировини в Україні призвело до значного зниження обсягу виробництва сухих тваринних кормів та технічного й санітарного рівня їх виробництва.

Корма, що отримують за традиційною технологією мають низьку біохімічну і харчову цінність, у зв'язку з тривалим термічним обробленням

сировини і несвоєчасним її переробленням. Технічна сировина отримана при переробленні тварин на підприємствах малої потужності, створених в умовах сільської місцевості, практично не використовується.

З метою удосконалення існуючої технології і обладнання доцільно розробити високоефективні способи перероблення технічної сировини та створити на цій основі технологічне обладнання малої продуктивності з використанням енерго- і ресурсозаощаджуючих технологій.

Важливу роль у виробництві сухих тваринних кормів відіграють молоткові та роторні дробарки різних модифікацій.

Встановлено, що вирішальним показником якості перероблення тваринної сировини залишається не лише ступінь подрібнення а й економічна доцільність використання того чи іншого типу обладнання.

Молоткові дробарки придатні для великого, середнього і дрібного подрібнення різноманітної харчової продукції, а також можуть застосовуватися для подрібнення крихких матеріалів і рослинної сировини. До переваг можна віднести і простоту конструкції.

Вищесказане зумовлює необхідність пошуку науково – обґрунтованих шляхів інтенсифікації та оптимізації способів подрібнення на молоткових дробарках з метою зменшення зносу молотків, що призводить до скорочення часу на ремонтні роботи і більш довготривалої роботи обладнання, а також пропонується сконструювати та встановити пристрій для попереднього подрібнення кісток при виробництві м'ясокісткового борошна.

Для забезпечення інтенсифікації процесу, що включає зменшення зносу молотків запропоновано встановити молотки з одним отвором, які виконані з легованих термічно оброблених зносостійких сталей. Термооброблення сталі відбувається при нагріві до 860 °С з подальшим охолодженням в мастилі і відпуску при 300 °С. Після такого термооброблення молотки мають міцність 39-47,5 HRC.

Пристрій для попереднього подрібнення має бути виконаний з застосуванням рифлених валків. Обертаючись з невеликою швидкістю

назустріч один одному ці валки забезпечують попереднє подрібнення кісток, завдяки цьому більш дрібна кістка швидше дробиться до необхідного розміру в основній частині дробарки. Також передбачено можливість регулювання робочого зазору між валками за допомогою натяжного пристрою.

В розвантажувальний пристрій доцільно встановлювати решітки з меншими отворами і завдяки цьому отримується вихідний продукт меншого розміру.

Таким чином, використання пристрою для попереднього подрібнення, встановлення решіток з меншими отворами та встановлення профільних молотків, виготовлених з легированих термічно оброблених зносостійких сталей, дозволяє інтенсифікувати не лише процес подрібнення кістки (отримання менших частинок на виході), а і технологічний процес в цілому (обезжирювання кістки, сушіння та подрібнення сухої шквари).

УДК 637.5

30. СУМІШІ З БОРОШНА ЗЕРНОВИХ ДЛЯ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Р.В. Куш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

В даний час в багатьох країнах світу приділяється значна увага удосконаленню асортименту і технології функціональних харчових продуктів, призначених для систематичного вживання в складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення, що знижують ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, які зберігають і покращують здоров'я за рахунок наявності в їх складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів. Включення до складу м'ясних посічених напівфабрикатів інгредієнтів рослинного походження не тільки сприяє раціональному використанню ресурсів, але і відкриває великі можливості

для спрямованого регулювання їх якісних характеристик [1].

Особливої актуальності набуває проблема використання в якості джерел цінних поживних речовин в технології посічених напівфабрикатів продуктів переробки зернових, завдяки їх високій харчовій цінності, наявності значних сировинних ресурсів та можливості тривалого зберігання.

Значна кількість білка, який міститься в лляному, рисовому та ячмінному борошні, дозволяє використовувати даний продукт як добавку у м'ясні вироби для підвищення харчової цінності продукту.

На основі розрахункового методу складено наступні рецептури суміші лляного, рисового та ячмінного борошна в співвідношенні, %: зразок №1 – 20:40:40, №2 – 40:20:40, №3 – 40:40:20. Підвищення функціональної властивості насіння проводили шляхом подрібнення сировини. Розміри частин подрібненої сировини знаходилися в діапазоні 800 - 350 мкм. Найбільше значення ВУЗ та ЖУЗ мають зразки з найбільш високим ступенем подрібнення. При подрібненні до величини 350 мкм ВУЗ становить 4,35 г H_2O /г, максимальне значення ЖУЗ – 2,35 г жиру/г. З метою встановлення оптимальних умов підготовки композиційної суміші приводили її гідратацію 4 частинами води і витримували при кімнатній температурі 20 °С, визначаючи в'язкість системи через кожні 10 хв. Тривалість витримки гелю при температурі 20 °С можна обмежити 30 хв, що і прийнято за оптимальні умови, так як в подальшому зміцнення структури не відбувалося.

Розроблено рецептури посічених напівфабрикатів на основі м'яса птиці із використанням гідратованої суміші лляного, ячмінного та рисового борошна, що входили до складу в кількості 15...30 %. Дана сировина забезпечує дієтичність продукту, збалансовує вироби за амінокислотним складом. Внесення купажованої рослинної олії дозволяє збалансувати продукт за жирнокислотним складом [2]. Напівфабрикати з додаванням суміші лляного, ячмінного та рисового борошна відрізняються більш вираженим смаком, ніжньою консистенцією та соковитістю, добре зберігають форму. Всі розроблені рецептури збалансовані по амінокислотному складу, що дозволяє віднести дані

вироби до повноцінних продуктів харчування. Використання композиційної суміші лляного, ячмінного та рисового борошна для удосконалення технології посічених напівфабрикатів є доцільним, оскільки забезпечує отримання продукту з високою харчовою та біологічною цінністю, що дозволяє розширити асортимент посічених напівфабрикатів.

Список літератури

1. Шевченко І., Скочко А. (2018). Переваги використання білків у виробництві посічених напівфабрикатів. Безпека харчових продуктів та навколишнього середовища, 17 (3), с. 272-277.
2. Котляр Є., Топчій О., Кишеня А., Полумбрик М., Гарбажий К., Ланженко Л., Богдан М., Ясько В., Гончаренко Т. (2018) Розробка технології вітамінізованих комбінованих рослинних олій та їх ідентифікація за жировим і вітамінним складом. Східноєвропейський журнал корпоративних технологій № 3/11 (93) с. 32-43.

УДК 637.5

31. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТРУКТУРОВАНИХ ШИНОК ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

В.О. Жук, І.М. Артюх, І.І Шевченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Сучасне поняття якості харчової продукції взагалі і м'ясної зокрема має на увазі не тільки наявність у неї бажаних сенсорних характеристик, але і враховує її безпеку і високу біологічну цінність [1, 2].

З метою розробки складу реструктурованих шинкових виробів підвищеної біологічної цінності, методом розрахунку амінокислотного скору, було отримано поліфункціональну білкову композицію (казеїн натрію, маслянка, плазма крові 75 PSC у співвідношенні 1:1:1), що дозволило наблизити її за вмістом незамінних амінокислот до еталону, згідно даних

FAO/WHO. Обрані до складу композиції тваринні білки є термостабільними функціональними інгредієнтами, що володіють здатністю стабілізувати м'ясні системи [3, 4].

Поліфункціональну білкову композицію використовували у складі модельних м'ясних систем виготовлених на основі свинини нежирної (50 %) та м'яса індика (50 %) у кількості 3 % на заміну м'яса свинини нежирної. У всіх зразках до та після термічного оброблення визначали органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, органолептичні показники. Результати комплексних досліджень якості модельних зразків реструктурованих шинкових виробів свідчать про стабілізуючі властивості поліфункціональної білкової композиції, що проявляються у покращенні їх якісних та структурно-механічних показників, зменшенні втрат при термообробленні та підвищенні виходу реструктурованих шинкових виробів.

При органолептичному дослідженні модельних зразків реструктурованих шинок встановлено, що використання розробленої поліфункціональної білкової композиції у кількості 3 % при введенню до рецептури реструктурованих шинок зі свинини нежирної та м'яса індика дає змогу отримати функціональний продукт з кращими органолептичними та технологічними властивостями. Розроблений продукт є збалансованим за хімічним складом та біологічно повноцінним м'ясним продуктом зі стабільним рівнем якості.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що удосконалення технології реструктурованих шинкових виробів на основі комбінаційного м'яса індика та свинини з додатковим внесення до їх рецептуру поліфункціональної білкової композиції, є перспективним напрямом при розробленні реструктурованих шинкових виробів підвищеної біологічної цінності.

Встановлення ступню перетравлення білків реструктурованих шинкових виробів ферментами травлення в дослідах «*in vitro*», дає можливість говорити про ефективність утилізації білків у організмі. Так, перетравлюваність розроблених зразків реструктурованих шинок була більшою на 11,3 %. Це обумовлено, ймовірно, збільшенням кількості вологи, що вводиться та

денатураційними та агрегаційними змінами білкових макромолекул, що в свою чергу, приводять до збільшення доступності білків ферментам травлення.

Комбінаційне варіювання складом реструктурованих шинкових виробів є перспективним і потребує подальшого удосконалення з метою отримання виробів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Список літератури

1. Антипова Л.В. Прикладная биотехнология / Антипова Л.В., Глотова И.А., Жаринов А.И. - СПб: ГИОРД, 2003. - 332 с.
2. Кишенько, И. И., КРЫЖОВА, Ю., ДОНЕЦ, А., & Топчий, О. А. (2014). Производство реструктурированных ветчинных продуктов с использованием белково-жировой эмульсии. *Вестник Алматинского технологического университета*, (4), 48-54.
3. Фейнер Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Фейнер Г.; пер. с англ. Н.В. Магды. - СПб: Профессия, 2010. - 720 с.
4. Kyshenko, I. I., Kryzhova, Y. P., & Zhuk, V. O. (2017). Особливості використання білково-жирової емульсії в технології реструктурованих шинок. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19(75), 97-101.

УДК 637.5

32. М'ЯСО-РОСЛИННІ ПАШТЕТИ ДЛЯ АЮРВЕДИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

А.І. Камишіна, О.А. Топчій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Сучасні наукові напрямки пов'язані з проблемами оздоровлення харчування і створення технологій, що забезпечують екологічну чистоту нутрієнтів і готових виробів. Результати цих досліджень становлять сучасні положення аюрведичного харчування.

Оновлення асортименту м'ясних продуктів аюрведичної спрямованості відбувається за рахунок використання в якості добавок і рецептурних інгредієнтів рослинної сировини. Такі рослинні культури і продукти їх переробки є джерелами білка, вуглеводів, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин. Поєднання рослинних і тваринних білків створює активні в біологічному відношенні амінокислотні комплекси, що дозволяють забезпечити фізіологічну повноцінність і високу засвоюваність компонентів в процесі внутрітканного синтезу.

Таким чином, розробки в області аюрведичного харчування спрямовані на задоволення потреб населення з урахуванням перерахованих вище факторів, а також на досягнення максимального асортименту і дотримання умов безпеки і якості.

Тому, великий інтерес викликає вивчення і використання альтернативного рослинного інгредієнта зернобобової культури нуту, який є джерелом рослинного білка до 30%, 5% жиру, 48-56% безазотистих екстрактивних речовин, до 5% клітковини, ряду вітамінів [1].

Впровадження технологій з використанням білка нуту дозволяє раціонально використовувати сировинні ресурси і підвищити рентабельність виробництва за рахунок зниження собівартості при високих споживчих характеристиках і біологічній цінності готової продукції.

Особливість таких технологій полягає в поєднанні білка рослинного і тваринного походження, які окремо не відповідають формулі збалансованого харчування [2, 3].

Для розширення асортименту продуктів для аюрведичного харчування розроблено рецептури м'ясо-рослинних паштетів на основі м'яса птиці із використанням гідратованого нутового борошна (ступінь гідратації 1:2) в кількості 20...25 %.

До складу паштетів також входять субпродукти птиці в тому числі: печінка, серце, шлунки 40...42%, купажована олія (соняшникова -оливкова), бульйон, цибуля, морква, спеції та прянощі.

Результати органолептичних досліджень свідчать про високі споживчі якості зразків, в яких відзначається хороший зовнішній вигляд, приємний колір і аромат, смак, прийнятна консистенція продукту.

При розробленні нових видів аюрведичних продуктів, важливо дослідити залежність впливу поєднання м'ясної і рослинної сировини в заданому співвідношенні на хімічний склад виробів.

Аналіз отриманих результатів свідчить про високу харчову цінність виробів у яких вміст білку становить 15...17%, жиру - 8,5...10%, вуглеводів- 23...25%. Дослідження амінокислотного, жирнокислотного складу розроблених паштетів показали нутрієнтну адекватність специфіці аюрведичного харчування.

Згідно результатів досліджень, застосування гідратованого нутового борошна призводило до поліпшення біологічної цінності виробів. Використання рослиної сировини не знижує органолептичних показників продуктів, а у деяких випадках вони навіть вищі, ніж у контрольних зразках.

Проведені дослідження дають підстави говорити про перспективність даного напрямку в розробці нових продуктів аюрведичного призначення та доцільність їх промислового впровадження.

Список літератури

1. Горлов И. Ф. Нут - альтернативная культура многоцелевого назначения: Монография / ГНУ «Поволжский НИИ производства мясомолочной продукции РАСХН». - Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. - 107 с.

2. Українець, А. І., Пасічний, В. М., Желуденко, Ю. В., & Полумбрик, М. М. (2016). Вплив білоквмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія*, (10, № 3), 50-55.

3. Топчій, О. А., & Пешук, Л. В. (2007). Використання нетрадиційної сировини в комбінованих м'ясних напівфабрикатах.

33. ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ НА КОМБІНОВАНІЙ МОЛОЧНІЙ ОСНОВІ

В.В. Скуйбіда, А.В. Тимчук

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Відповідно до сучасних уявлень теорії збалансованого харчування продукти повинні мати підвищений вміст вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон. Раціон харчування, достатній для заповнення помірних енерговитрат, не може забезпечити організм необхідною кількістю вище зазначених нутрієнтів, потреба в яких у сучасної людини істотно зросла внаслідок підвищених стресових і екологічно несприятливих чинників. Закордонний і вітчизняний досвід свідчать, про доцільність створення полікомпонентних харчових продуктів на молочній основі, збагачених відповідним активним комплексом [1].

Сироватка містить 48...52 % сухих речовин молока і являє собою продукт, що включає практично всі складові частини вихідної сировини. Молочна сироватка характеризується збалансованим вмістом незамінних амінокислот (метіоніну, лізину, гістидину, триптофану тощо) і високою біологічною цінністю.

Вуглеводи сироватки представлені до 90 % дисахаридом – лактозою. Особливістю лактози є те, що вона обмежує процеси бродіння та нормалізує діяльність корисної мікрофлори кишечника.

Розроблення технології кисломолочного напою по типу йогурту на основі знежиреного молока і підсирної сироватки потребує наукового підходу та відповідних досліджень режимів сквашування молочно-сироваткової суміші.

Була проведена порівняльна оцінка накопичення заквасочних культур в підсирній не фільтрованій сироватці і знежиреному молоці. Відзначено зменшення активності росту мікроорганізмів і кислотоутворення при змішуванні вище вказаних середовищ.

На волоутримуючу здатність і в'язкість згустку, що характеризують його структурно-механічні властивості, достатній вплив мають відсоток знежиреного молока в молочно-сироватковій основі та доза закваски. Вологоутримуюча здатність згустку в значній мірі залежить від частки знежиреного молока в складі основи і в деякій мірі від кількості закваски, зі зменшенням яких стійкість до синерезису знижується. На ефективну в'язкість істотно впливає частка знежиреного молока в суміші, з підвищенням якої цей показник зростає.

Під час дослідження були вироблені модельні зразки з різним співвідношенням підсирної сироватки та знежиреного молока, заквашених бактеріальним препаратом YO-Mix 601 (культура, що включає *Streptococcus thermophilus* і *Lactobacillus delbrueckii* підвид *bulgaricus*), що дає в'язкий згусток, виражений аромат і смак.

В дослідних зразках, де сироватка складала більш ніж 50%, відзначалась поява сироваткового присмаку, неоднорідність консистенції, та зниження кількості молочнокислих бактерій, вже на початку терміну придатності (згідно ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»).

Також слід зазначити, що при додаванні до поліфункціонального напою з комбінованою молочною основою, фруктового наповнювача кількість концентрації бактерій знизилась. Таку особливість необхідно враховувати при складанні рецептур з вище зазначеними наповнювачами.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що органолептичні показники (за сумарною бальною шкалою) поліпшуються, при співвідношенні знежиреного молока та сироватки як 1:1, а також із збільшенням частки виробничої закваски понад рекомендації виробників для визначених об'ємів.

Список літератури

1. Грунская, В. А., Габриелян, Д. С., & Рогатенко, К. Ю. (2014), Оптимизация состава молочно-сывороточной основы с учетом влияния технологических факторов при производстве ферментированного напитка. *Молочнохозяйственный вестник*, 4 (16), 69-75.

34. ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНОГО БАРВНИКА У СКЛАДІ РЕСТРУКТУРОВАНИХ ШИНОК

В.О. Жук, Т.М. Михавко, І.І. Шевченко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

З метою розроблення м'ясних продуктів, що відповідають вимогам безпеки харчування та нівелювання наслідків негативного впливу нітриту натрію на здоров'я, досліджувалась можливість його заміни порошком соку батату в присутності нітритредукуючої бактеріальної культури з ціллю забарвлення реструктурованих шинкових виробів з м'ясної сировини з низьким вмістом міоглобіну [1, 2].

В якості барвника застосовували рослинний концентрат компанії Chr. Hansen, отриманий на основі комбінації солодкої картоплі Hansen™ – барвник FruitMax®. Порошок батату має темно-червоний колір, добре розчиняється у воді, рН 10 % розчину становить 2,7 – 3,4. Барвник повністю відповідає Постанові ЄС про харчові продукти EC/178/2002 з останніми змінами, Європейській Постанові No. 1881/2006/EC, яка встановлює максимальний рівень вмісту певних інгредієнтів в їжі. В якості нітритредукуючої стартової культури застосовували *Staphylococcus carnosus*.

Колірні характеристики реструктурованих шинок з м'яса індики та свинини PSE визначали в колориметрической системі CIE L^* a^* b^* і XYZ за спектрами відображення на спектрофотометрі СФ-104 з приставкою для твердих тіл. Колір м'яса або м'ясного продукту визначали просторово за допомогою системи координат L^* a^* b^* . Параметр L^* відображає ступінь різниці між білим і чорним ($L^* = 0$ – чорний колір, $L^* = 100$ білий) та показує насиченість продукту. Позитивне значення a^* від 0 до 50 відповідає відтінкам червоного. За вищого значення a^* колір більш насичений.

Встановлено, що використання порошку соку батату FruitMax® в кількості 0,30, 0,35 та 0,40 % в присутності 0,025 % *Staphylococcus carnosus*

сприяє накопиченню NO-пігменту у кількості, що характерна для кольороутворення в присутності нітриту натрію біля 47,83...48,23 % до загального пігменту. Використання FruitMax® у кількості 0,35...0,40 % приводить до більш інтенсивного утворення нітрозопігментів і, як наслідок, до меншого вмісту залишкового нітриту в продукті. Ідентичність вмісту нітрозопігментів у дослідних зразках, порівняно з контрольним (забарвлений NaNO_2), характеризується перетворенням нітрату з рослинної сировини нітритредуючими мікроорганізмами до нітриту, що взаємодіє з міоглобіном м'яса [3, 4]. В результаті утворюється NO-пігмент, що надає м'ясним продуктам характерного рожево-червоного кольору. Використання для формування забарвлення реструктурованих шинкових виробів порошку соку батату в присутності 0,025 % *Staphylococcus carnosus* на заміну нітриту натрію дозволяє також знизити залишковий вміст нітриту натрію в продукті та уникнути накопичення канцерогенних речовин

Список літератури:

1. Н. Feiner Meat products. Scientific bases, technologies, practical recommendations / G. Feiner - translated from English N.V. Mahdy, sci. Ed. Prof., Corr. International Academy of Informatization under the UN, V.H. Poselkov, k. So-called T.Y. Proselkova. -Publ: Profession, 2010. - 720 p.
2. Tarte R. Ingredients in the production of meat products. Properties, functionality, applied / Tarte R., ed. - composition - translated from english - publ: ID Profession, 2015. - 464 pp.
3. Жук В.О., Шевченко І.І., Поліщук Г.Є. Паска М.З. Кольорокорегуючі композиції м'ясних систем з низьким вмістом гемоглобінвмісної сировини Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 2019, т 21, No 91, с.136-142.
4. I. Shevchenko, V. Zhuk, G.Polishchuk,T. Osmak Research of functional-technological properties of the protein complex and natural color in the composition of restructured ham products Food and Environment Safety, Volume XIX, Issue 1 – 2020 p. 76 – 83.

35. АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ЛЮЛЯ-КЕБАБУ

В.М. Пасічний, М.М. Полумбрик, Ю.С. Гайдай

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Традиційний люля-кебаб являє собою м'ясний фарш з рубленої баранини, з додаванням цибулі та прянощів, який після формування на шампурі засмажується на мангалі. Оскільки виробництво м'яса для цього виду продукції в Україні не підтримується, виробники не виявляють інтересу до розведення овець і виробництва баранини. Підвищення обсягів виробництва стримується також низьким відсотком інвестування в галузь вівчарства.

В великих торгівельних мережах покупці частіше стикаються з імпортною замороженою бараниною або з м'ясною продукцією на основі баранини. Експерти не прогнозують у найближчі роки значного збільшення обсягу імпорту баранини у зв'язку з локальним попитом на даний вид м'яса. Головний експортний потенціал баранини в світі сконцентрований у двох країнах-лідерах – Новій Зеландії та Австралії, на частку яких припадає майже 70 % всього світового експорту. Головними імпортерами баранини в світі є Франція, Великобританія, Китай і США на долю яких припадає 43 %. На світовому ринку поки про конкурентні переваги української баранини говорити не доводиться, оскільки Україна в даний час практично не експортує цей вид м'яса, крім поодиноких експортних поставок, що носять разовий характер, незважаючи на зростання світового попиту. Це пов'язано з відсутністю сертифікатів, що засвідчують якість та безпеку продукції.

Зважаючи на те, що в Україні кількість баранини досить обмежена, доцільно розглядати доступні та повноцінні варіанти заміни рецептурних компонентів для приготування люля-кебабу шляхом використання інших видів м'ясної сировини, подібної за хімічним складом [1].

Нами експериментально досліджено різноманітні варіанти комбінування м'яса яловичини і курятини та підібрано найбільш раціональний рецептурний

склад, який наведено в таблиці.

Таблиця 1. Рецептний склад люля-кебабу

№	Компоненти	Співвідношення, %
1	Яловичина першого сорту	70,0
2	Біле м'ясо курчат-бройлерів (філе)	13,0
3	Сало	7,0
4	Цибуля кримська (фіолетова)	4,7
5	Кінза та суміш спецій	3,3
6	Вода питна	1,0
7	Сіль кухонна	1,0

Приготування фаршу складається з наступних етапів: подрібнення яловичини, курятини та сала до розмірів 4-5 мм на вовчку (м'ясорубці), нарізання цибулі дрібним кубиком, подрібнення кінзи, інтенсивне змішування всіх компонентів рецептури. Просто перемішати м'ясо з цибулею та зеленню недостатньо: необхідно перетворити їх в абсолютно однорідну масу. Після цього фарш ще додатково вибивають, з силою кидаючи його в посудину з невеликої висоти. В процесі цих маніпуляцій структура м'яса змінюється, фарш стає однорідним і щільним, вбираючи зайву вологу.

Наступний етап – обсмажування або запікання люля-кебабів над вугіллям. Змоченими в теплій воді руками потрібно сформувати довгасті котлети, які надягають на шампури або дерев'яні палички. Після цього майбутні люля-кебаби необхідно злегка притиснути до шампура (палички). Виготовлені таким чином вироби мають відмінні органолептичні показники та знижену собівартість, в порівнянні із виробами з баранини.

Список літератури

1. Пасічний, В. М., & Захандревич, О. А. (2008). Характеристики основної м'ясної сировини та субпродуктів для виробництва ковбасних виробів вареної групи.
2. Pasichnyi, V. M. (2009). Perspektivny napriamky vypobnitstva miasnykh ta miasomistkikh napivfabrikativ [Promising areas production of meat and vegetable semi-finished]. *Meat business*, 8, 15-19.

36. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТРУКТУРОВАНИХ ШИНОК

О.І. Гащук, О.Є. Москалюк, А. Гуралевич

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

В останні роки асортиментний ряд продуктів із м'яса птиці постійно розширюється. Однак, реструктуровані шинки з м'яса птиці, які за виглядом та структурою схожі на вироби із суцільного м'яса і відносяться до класу делікатесних, ще не набрали достатньої популярності у споживачів. Тому є актуальним розроблення технології реструктурованих формованих продуктів із м'яса індиків. Виробництво реструктурованих продуктів дає можливість створювати рецептури заданого складу, так як дозволяє вносити в продукт добавки, які володіють хорошими функціонально-технологічними властивостями та високою харчовою цінністю.

У науковій роботі було запропоновано виробництво шинок з м'яса індиків. Розроблені шинки являють собою реструктуровану структуру, яка складається з шматочків індичатини у м'ясному фарші. Адгезійні властивості м'ясного фаршу забезпечуються наявністю мілко-подрібненого м'яса та тваринних білків СканПро. Вони нейтральні за смак, збільшують вихід та вміст білка у готових продуктах. Використання білків зменшує втрати при термообробці та робить продукти більше соковитими, покращує структуру та зменшує відділення вологи у вакуумній упаковці. Аналогом розробленого продукту є шинка варена «Куряча Особлива» першого сорту. ТУ У 10.1 – 00419880 – 113:2012 «Продукти формовані з м'яса птиці варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені. Технічні умови».

У виробництві шинок, внаслідок значного коливання технологічних характеристик сировини, для підвищення термостабільності грубодисперсної системи необхідне застосування методів і прийомів стабілізації текстури готового продукту з врахуванням нормованого максимально допустимого

виходу м'ясного соку у желе. В цих умовах важливим стає завдання підвищення технологічної функціональності м'ясного фаршу і застосування комплексів речовин - стабілізаторів гетерогенної системи.

Монолітність формованих продуктів залежить від ступеня адгезії. Зв'язуючими компонентами можуть виступати речовини, які входять в склад м'яса. Обробка м'ясного шару сіллю призводить до утворення липкого шару із солерозчинних білків на поверхні, які значно підвищують адгезію. Застосування фосфатів окрім покращення технологічних властивостей також призводить до підвищення зв'язаності і адгезивності компонентів м'ясних систем. При введенні фосфатів відбувається додаткове екстрагування солерозчинних білків, а за рахунок їх коагуляції при термообробці продукт набуває монолітної структури.

В науковій роботі в якості структуроутворювальних компонентів, використовували тваринний білок СканПро та фермент трансглютаміназу, яка є ферментом, що «зшиває» білки, утворюючи ковалентні зв'язки між амінокислотами L-глутаміном і L-лізином.

Зв'язки утворюються як в середині молекули, так і між окремими молекулами білка. Трансглютаміназа є стабільною і ефективною при рН 6,0 і температурі 45⁰С. Максимальна ефективність при достатній стабільності забезпечується при температурі 50⁰С. При температурі 60⁰С фермент інактивується через 10 хвилин, тому відноситься до допоміжних компонентів. Використання тваринних білоквмісних структуроутворювачів та ферменту трансглютамінази у технології реструктурованих шинок з м'яса індиків дало змогу забезпечити щільну монолітну структуру продукту.

Список літератури

1. Кишинько І., Донець О., Крижова Ю., Михайлик В., Термічна стабільність реструктурованих шинок з високою біологічною цінністю / Продовольча індустрія АПК. - 2014. - № 5. - С. 18-22.

2. Гашук О.І., Москалюк О.Є., Іценко К.І. Удосконалення технології м'ясо-рослинних консервів /Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної

конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», НУБ і П України 17-18 квітня 2019 р. – С. 131.

УДК :637.334.2

37. РОЗРОБЛЕННЯ КРИТЕРІЇВ ВИБОРУ ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ В ЯКОСТІ КОАГУЛЯНТУ БІЛКІВ МОЛОКА

Т.В. Пшенична, О.В. Грек

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Для забезпечення збалансованого харчування розробляються нові молочні продукти, що містять крім традиційних складових ягідну сировину, яка є носієм вітамінів, макро- і мікроелементів та інших, незамінних для нормального функціонування організму, речовин зі здатністю покращувати споживчі властивості виробів [1]. В сучасних умовах виробництва однією з тенденцій щодо підвищення ефективності отримання білкових продуктів та забезпечення конкурентоспроможності продукції є максимально повне використання всіх білкових складових молока під час його переробки. Комплексне виділення білків молока може бути досягнуто термокислотою коагуляцією [2] із застосуванням в якості коагулянту ягідної сировини різного ступеня оброблення.

Для вибору ягідної сировини, придатної до використання в якості коагулянту при термокислотному осадженні білків молока, запропоновано ягідні культури, які розповсюджені на території України і традиційно використовуються в раціоні харчування населення. Це такі культури, як чорна та червона смородини, малина, калина, брусниця, журавлина, чорниця, ожина, горобина та ін.

Розробка продуктів на молочній основі з ягідною сировиною є актуальною для використання функціонально-технологічних властивостей ягід

та оптимізації складу продуктів за вмістом вітамінів та ін. Проте існують обмежені дані щодо застосування ягідної сировини у виробництві білково-ягідних концентратів. Метою роботи було розроблення критеріїв вибору ягідної сировини для застосування в якості коагулянту при термокислотному осадженні білків молока.

Головною технологічною ознакою для використання ягід як коагулянтів є активна кислотність та вміст органічних кислот.

Ягоди малини, калини та горобини відрізняються низьким вмістом органічних кислот – на рівні від 0,6 % до 2,3 %, порівняно зі смородиною, брусницею та журавлиною (3,44...4,02) %. До того ж, калина та горобина містять в своєму складі дубильні речовини до 3,0 %, а брусниця та журавлина – бензойну кислоту в кількості від 0,091 до 0,138 %, що є обмеженням для їх використання. Крім того, вплив термічного оброблення на зміну хімічного складу ягід потребує додаткових досліджень.

Критерії вибору ягідної сировини в якості коагулянту для термокислотного осадження білків молока представлені на рис. 1.



Рис. 1 – Критерії вибору ягідної сировини в якості коагулянту для термокислотного осадження білків молока

Розроблено критерії вибору ягідної сировини, як коагулянту для термокислотного осадження білків молока та доведено відповідність ягід чорної смородини вимогам за регіональною доступністю, врожайністю, наявністю промислових форм перероблення, рівнем органічних кислот та вітаміну С.

Список літератури

1. Тошев А.Д. Совершенствование технологии творожных изделий повышенной пищевой и биологической ценности / А. Д. Тошев, В.В. Чаплинский, И.Г. Вахитов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6-3. – С. 678-681.

2. Chinprahast N. Heat-acid coagulation of market-retuned UHT milk using various coagulants and calcium chloride / N. Chinprahast, S. Subhimaros, S. Pattorn // International Food Research Journal. – 2015. – Vol. 3. – P. 943-

УДК 637.5

38. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ З ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ АНТИОКСИДАНТІВ

А.М. Холод, В.М. Пасічний, О.О. Савчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Сучасні м'ясопереробні підприємства випускають широкий асортимент продуктів.

Внаслідок недотримання технологічних параметрів під час виробництва, невідповідного зберігання продуктів чи проміжних напівфабрикатів (дія світла, води, кисню повітря, різних каталізаторів) можливі різні види псування, у тому числі гідроліз та окиснення жирів.

У складі м'ясних виробів масова частка ліпідів достатньо висока і може становити до 30 %.

Тому питання зменшення факторів окисного псування ліпідів потребують пильної уваги на всіх етапах виробництва. Разом з цим, навіть, коли зовнішні

чинники зведені до мінімуму, наприклад, при упакованні в бар'єрні пакувальні матеріали, псування ліпідів може відбуватись завдяки автоокисненню [1, 2]. Цей процес протікає по типу вільно-радикальних реакцій і супроводжується зміною смаку та запаху виробу, руйнуванням жиророзчинних вітамінів і зниженням харчової цінності, утворенням продуктів окиснення, у тому числі, шкідливих для здоров'я людини [1, 2].

Для м'ясних продуктів гальмівну систему на процес окислення мають фенольні компоненти коптильного диму, нітрит натрію, аскорбінова кислота, природні антиоксиданти, наявні в спеціях і прянощах.

Але не для всіх продуктів застосовують перераховані добавки і не всі проходять процес копчення.

Таким чином пошук ефективних, простих, доступних та безпечних антиокислювачів для виробництва різних груп м'ясних продуктів є актуальною проблемою, яка потребує вирішення.

Метою дослідження є вдосконалення рецептур м'ясних хлібів шляхом використання в складі рецептур сировини, що володіє антиоксидантними властивостями.

Антиоксиданти – це штучно синтезовані або природні речовини, що зменшують утворення вільних радикалів. Саме антиоксиданти захищають кожну клітинку нашого організму від старіння.

У світовій практиці одним із поширених способів коригування складу м'ясних виробів стало комбінування м'ясної сировини з компонентами рослинного походження [3, 4], які містять унікальний комплекс найважливіших поживних речовин і різноманітних компонентів лікувально-профілактичної дії: високий вміст рослинного білка, ненасичених жирних кислот, багатий мінеральний і вітамінний склад.

Використання рослинної сировини, що є природним концентратом есенціальних нутрієнтів, дозволяє досягати ефекту синергізму і значного збільшення терапевтичного ефекту від вживання комбінованого м'ясного виробу на відміну від аналогічних виробів, збагачених синтетичними

біологічно активними речовинами [5].

Додавання журавлини до м'ясних продуктів пов'язана з високим умістом фенольних сполук, включаючи низькомолекулярні фенольні кислоти, конденсовані таніни, проантиціаніди й флавоноїди.

Висновки. В ході проведення літературного огляду дії антиоксидантів на продукти харчування планується розробити рецептуру м'ясного хліба з додаванням ягід журавлини та олеоризинів спецій [6]. Перспективним є поєднання природних антиоксидантів рослинного походження, що мають фарбувальну здатність, що дозволить ефективно використовувати ці компоненти в складі м'ясних та м'ясомістких продуктів.

Список літератури

1. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів. – К.: Монографія, 2012. – 207 с.
2. Pasichnyi, V., Ukrainets, A., Khrapachov, O., & Marynin, A. (2018). Main aspects of using multilayer polymeric materials for pasteurization and sterilization of products in the meat processing industry. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 24(4), 195-203.
3. Литвинова В.А. Разработка рецептур и товароведная оценка мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья // Автореферат, 2012. – С. 1-24.
4. Пасичный, В. Н., & Сабадаш, П. Н. (2007). Пищевые добавки в Производстве продуктов питания. Продукты и ингредиенты, 4, 27-29.
5. Bozhko, N., Tishchenko, V., Pasichnyi, V., Marynin, A., & Polumbryk, M. (2017). Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of peking duck meat. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, (4 (11)), 4-9.
6. Bozhko, N., Tishhenko, V., & Pasichnyi, V. (2017). Ekstrakt zhuravlini v technologii varenih kovbas z myasom vodoplavnoyi ptyci. *Naukoviy visnyk LNUVMBT imeni SZ Gzhyczkogo*, 19(75), 106-109.

39. ВПЛИВ БІЛКОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ НА БІОЛОГІЧНУ ЦІННІСТЬ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ

О.О. Красуля, В.П. Олінчук

Національний університет харчових технологій

У молокопереробній галузі спостерігається суттєве зростання кількості наукових розробок та впроваджень у виробництво молочних продуктів з біологічно цінними добавками та виробів функціонального призначення. Це викликано зростанням попиту населення на продукти для раціонального та збалансованого харчування. У надзвичайно широкому асортименті сучасних молочних продуктів, що виробляються на вітчизняному ринку, суттєве місце займають плавлені сири. Виробництво останніх не вимагає складного технологічного процесу та дозволяє задовольнити різноманітні вимоги споживачів до смаку сирів, а також їх виробляти при дефіциті сировини. Враховуючи вищезазначене, перспективним направленням наукових розробок є удосконалення технології плавлених сирів шляхом додавання інгредієнтів молочного і немолочного походження з підвищеною біологічною цінністю.

В даній роботі досліджено вплив сухих інгредієнтів молочного і немолочного походження: білкового концентрату молочної сироватки та соєвого ізоляту на показник біологічної цінності плавлених сирів.

Згідно літературних даних, сироватковий білковий концентрат містить у своєму складі β -лактоглобуліну близько 61,5 %, α -лактоглобуліну близько 15,1 % та ін., що свідчить про високу біологічну цінність даного концентрату. Соєві ізоляти відрізняються від інших соєвих продуктів підвищеним вмістом білку (92,0 %), низьким вмістом жиру (0,5 %). Спосіб отримання: виділення білку хімічним способом зі знежиреного шроту. Засвоюваність білкового ізоляту складає 80...86 %, як у традиційного молочного білку. За даними виробника білковий соєвий ізолят володіє технологічними властивостями такими як: зв'язування жирів – 1:5, зв'язування вологи – 1:5, має суттєвий

вплив на текстуру. Ймовірно, додавання сироваткового білкового концентрату та соєвого ізоляту до плавленого сиру сприятиме підвищенню не лише біологічної цінності, а й покращенню консистенції готового продукту.

Для проведення досліджень складено рецептури плавлених сирів з додаванням сухого концентрату сироваткового білкового (СКСБ), виробник: ТОВ «Гадячсир», м. Гадяч, Україна. Також додавали соєвий ізолят білку (СІБ) марки PRO-VO 500-Y, виробник: GuanxianRuixiangCo.Ltd, Китай. Було розраховано рецептури для 3-ох модельних зразків плавлених сирів: 1 – з додаванням СКСБ в кількості 4 %, 2 – СКСБ 2 % + СІБ 2 %; 3 – СІБ – 4 %.

Досліджено амінокислотний скор, який дає загальне уявлення про біологічну цінність виробу. Так, першою лімітуючою амінокислотою плавлених сирів є ізолейцин у всіх зразках. Нормоване значення (скор) складає 150 в першому зразку, 147,5 – в другому та 155 в третьому. Для оцінки ступеня використання білка було обчислено коефіцієнт різниці амінокислотного скору, який становить від 22,92 до 25,24, що свідчить про високий рівень використання амінокислот. При розрахунку біологічної цінності білків модельних зразків плавлених сирів виявлено високі показники у всіх сирах, які коливаються від 74,76 до 77,08 %, що підтверджується й визначенням біологічної цінності готових продуктів. Отримані дослідження підтверджують актуальність збагачення плавлених сирів сироватковими та соєвими білками.

Список літератури

1. HongjuanLi AirongQin, HongmeiYuet. al. Effectsof pre-emulsificationwith heat-treatedwheyproteinontextureandmicrostructureofprocessedcheese. *LWT*. 2020, Vol. 124. 109185.

2. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Актуальні питання технології молочно-білкових концентратів: теорія і практика. Монографія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 293.

3. Бейко Л.А., Мельничук О.Є., Хоренжий Н.В. та ін. Соя і соєві продукти – незамінні компоненти в харчуванні людей. Харчова наука і технологія. 2009, № 1 (6). 18-21.

40. ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНА ДОБАВКА ДЛЯ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ**М.Д. Верченко, О.А. Топчій***Національний Університет Харчових Технологій, Київ, Україна*

Джерелами збагачення функціональних продуктів є використання поліненасичених жирних кислот, клітковини, ферментів та вітамінів[1]. На підставі детального аналізу довідкової літератури та наукових джерел, що містять результати експериментальних досліджень, нами встановлено, що перспективною сировиною для збагачення традиційних м'ясних продуктів, зокрема, паштетів, є насіння гарбуза, соняшника та льону, які мають унікальний хімічний склад та фармакологічні властивості, проте не знайшли широкого використання серед українських виробників.

Моделювання композиції комплексної добавки проводили емпіричним шляхом, змінюючи вміст окремих компонентів від 10 до 50%. При створенні функціональної композиції рекомендоване співвідношення насіння льону, гарбуза та соняшника 1:1:1. Встановлено, що добавка може бути джерелом високоякісного білка (21-22 %). Значний вміст вуглеводів, з перевагою крохмалю та клітковини, зумовлює здатність комплексної добавки зв'язувати жир та воду, а також позитивно впливає на емульгуючу і гелеутворюючу здатності (табл. 1).

Таблиця 1 - Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники комплексної добавки.

Фізико-хімічні показники		Функціонально-технологічні показники	
Масова частка вологи, %	12,30	Вологоутримуюча здатність, г води/ г продукту	2,8
Масова частка білку, %	31,40	Жироутримуюча здатність, г жиру / г продукту	0,8
Масова частка жиру, %	30,70	Емульгуюча здатність, %	89
Масова частка вуглеводів, %	22,50	Критична концентрація гелеутворення, %	45
в т.ч. клітковина, %	2,10	Гідромодуль при 20 С°	1:3
Масова частка золи, %	1,00	pH	5,8

Дослідження вітамінного складу показали, що нова добавка містить в своєму складі всі вітаміни групи В, крім В12, а також токоферол (Е), β -каротин, аскорбінову кислоту (С), фолієву кислоту, ніацин (РР) та важливі для життєдіяльності людини мікро- і макроелементи. Також, розрахунковим методом визначили, що комплексна насіннева добавка може бути хорошим джерелом ПНЖК, оскільки всі компоненти мають високий вміст ω -3 та ω -6 жирних кислот [2].

Виробництво сучасних м'ясних продуктів базується на емпіричному підході, при якому рецептурний склад формується завдяки органолептичним показникам, а технологічний процес має традиційну структуру, набір і послідовність операцій з використанням існуючого обладнання. Встановлення оптимальної кількості суміші у рецептурах м'ясних паштетів проводилося шляхом органолептичної оцінки модельних фаршевих систем. Вміст добавки варіювався у межах від 5 до 25%.

Такі показники, як колір, смак, запах, консистенція дають загальне уявлення про продукт і вказують на правильний вибір основних інгредієнтів та їх співвідношення. За результатами досліджень можна зробити висновок, що кількість добавки у рецептурі м'ясних паштетів – 15%, адже збільшення її вмісту погіршує органолептичні показники.

Проведено органолептичну оцінку модельних зразків м'ясних паштетів, за результатами якої встановлено, що складу рецептур даних м'ясних продуктів доцільно вносити суміш насіння олійних культур у кількості 15%.

Список літератури

1. Kotlyar, Y. Development of formulation multicomponent protein-fat emulsion / Y. Kotlyar, T. Goncharenko, O. Topchiy // Харчова наука і технологія. - 2016. - Vol. 10, № 4. - С. 25-30.

2. Гончаренко, Т. Ю. Дослідження ефективності різних способів підготовки рослинної сировини у рецептурі посічених напівфабрикатів / Т.Ю. Гончаренко, О.А. Топчій, І.І. Кишенько // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2017. — Т. 23, № 5, Ч.2. — С. 142-148.

41. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СОСІСОК З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛКОВО-ЖИРОВОЇ ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ КУРЯЧОГО ЖИРУ

О. І. Гащук, О. Є. Москалюк, А.О. Солод

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

При внесенні жирів безпосередньо у м'ясну фаршеву емульсію вони обумовлюють появу у готовому продукті таких дефектів консистенції, як розмазуваність, липкість. Малоцінні жири містять велику кількість насичених жирних кислот, тому при кімнатній температурі вони достатньо тверді, що ускладнює їх емульгування. З метою нейтралізації перерахованих недоліків і з метою більш широкого використання низькофункціональних жирів, доцільним є попереднє виготовлення білково-жирової емульсії (БЖЕ) з наступним введенням її до складу м'ясних фаршевих систем. Емульсії здатні стабілізувати у своєму складі жир та усувати крупчасту текстуру жиру в готовому продукті. Найбільш ефективно використання функціональних білків тваринного походження досягають за умови їх попередньої гідратації, приготування білково-жирової емульсії.

Для дослідження функціонально-технологічних показників БЖЕ на основі білку СканПро Т 95 емульсію готували холодним та гарячим способами, згідно з рецептурами у таблиці 1.

Таблиця 1 - Рецептура білково-жирової емульсії

Назва компонента	Кількість інгредієнта, кг	
	Холодний	Гарячий
Білок СканПро Т 95	1,0	4,0
Жир курячий	8,0	25,0
Вода	8,0	25,0

Гарячий спосіб: 25 частин курячого жиру, попередньо подрібненого на вовчку з діаметром отворів 2..3 мм, завантажували у блендер і подрібнювали до однорідної маси. Потім завантажували одну частину білка СканПро Т 95, масу перемішували і заливали 25 частинами гарячої води з температурою 75 °С та

обробляли до отримання однорідної еластичної емульсії.

Холодний спосіб: 8 частин курячого жиру, попередньо подрібненого на вовчку з діаметром отворів 2..3 мм, завантажували у блендер і подрібнювали до однорідної маси. Потім завантажували одну частину білка СканПро Т 95, масу перемішували і заливали 8 частинами теплої води з температурою 30 °С і обробляли до отримання однорідної еластичної емульсії.

Після проведення експерименту було визначено вологозв'язувальну здатність емульсій та їх стійкість. Отримані дані представлені у таблиці 2, вони свідчать про те, що БЖЕ, приготована за технологією холодного способу, має більшу стійкість та здатна краще зв'язувати вологу, на відміну від БЖЕ, приготованої за технологією гарячого способу.

Таблиця 2 - Функціонально-технологічні показники БЖЕ

Назва показника	Холодний спосіб	Гарячий спосіб
ВЗЗ, % до загальної вологи	89,3±0,7	87,8±0,4
СЕ, %	82,0	66,0

Висновок. Дослідження показали,, що виробництво БЖЕ за холодним способом дозволить отримати емульсію з хорошими функціонально-технологічними показниками: ВЗЗ – 92,3%, СЕ – 88,0 %.

Список літератури

1. Розроблення м'ясних продуктів для спеціального харчування /Гащук О.І., Москалюк О.Є. Грищенко А. Гуралевич А. //Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: Матеріали І Міжнародної наук.-практ. інтернет- конф. – Прага: Oktan Print s.r.o., 2020. - С. 29-30.

2. Розроблення рецептур м'ясних продуктів для дитячого харчування лікувально-профілактичної дії / Гащук О.І., Москалюк О.Є, Сімонова І. І // X Международная научно-практическая конференция «Topical issues of the development of modern science» 4-6 июня 2020 г. София, Болгария. – с.214-223.

42. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ СКЛАДОВИХ СИРОВАТКО-ВЕРШКОВИХ СИРІВ

К.В. Овсієнко, О.В. Грек

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Актуальним є удосконалення технології сироваткових сирів з використанням сучасних інгредієнтів для раціоналізації процесів. Ймовірно, додавання таких складових, як харчові волокна, з поліфункціональними властивостями у функціонально значимих кількостях сприятиме процесу структуроутворення в готовому продукті [1].

Доцільним є дослідження технологічних властивостей харчових волокон (пшеничної, картопляної клітковини та клітковина з насіння кунжуту) для застосування в технології сироватко-вершкових сирів. Потребує уточнення етап підготовки та внесення в молочну основу вище вказаних харчових волокон в залежності від їх очікуваного технологічного ефекту. Можливою є зміна реологічних показників сироватко-вершкових сирів.

Жиро- та вологоутримуючу здатності харчових волокон визначали за кількістю утриманого жиру та адсорбованої вологи. Процес проводили за температури 20 °С у вершках різної жирності та молочній сироватці.

Мінімальне значення жироутримувальної здатності у вище зазначених середовищах зафіксовано для клітковини з насіння кунжуту, а максимальну здатність до утримування жиру визначено для пшеничної клітковини. Для цієї клітковини була зафіксована найвища вологоутримуюча здатність на рівні $(95 \pm 1,0) \%$. Ймовірно, в системі утворюються додаткові коагуляційні зв'язки, які спричиняють формування вторинної просторової сітки, що відповідно дозволяє білковій структурі утримувати рідкий жир та вологу. Низьку здатність до утримання вологи зафіксовано для клітковини з насіння кунжуту – на рівні $(49,0 \pm 0,4) \%$. Вище вказані показники для картопляної клітковини знаходяться

в середині визначених діапазонів. Зафіксовані значення свідчать про ефективність харчових волокон, що пройшли спеціальну обробку, в якості інгредієнтів для жиру– та вологопоглинання.

Згідно результатів досліджень, найбільш інтенсивне набухання всіх харчових волокон проходить в перші 5 хв. При цьому коефіцієнт набухання у вершках сягає 4,7 для пшеничної клітковини, 3,65 – для картопляної клітковини та 2,25 – для клітковини з насіння кунжуту відповідно. Слід звернути увагу на те, що раціональна тривалість набухання рослинних інгредієнтів становить від 15 до 20 хв. При дослідженні впливу температури на конформаційні зміни харчових волокон різного ступеня оброблення встановлено, що найвищі коефіцієнти набухання спостерігаються за температури $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і становлять $8,5 \pm 0,2$ для пшеничної клітковини, для картопляної $-6,7 \pm 0,1$ та $4,9 \pm 0,1$ для клітковини з насіння кунжуту відповідно.

Визначення волого– та жирутримувальної здатності харчових волокон різного ступеню оброблення є ефективним для прогнозування використання в якості складових сироватко-вершкових сирів. Ця інформація дає можливість використовувати пшеничну і картопляну клітковину та клітковини з насіння кунжуту для стабілізації структури і забезпечення відповідної консистенції готового продукту.

Обмеженням для практичної реалізації результатів досліджень є сумісність рослинних інгредієнтів з сироватко-вершковим концентратом на органолептичному рівні.

Перспективи подальшого дослідження пов'язані з підбором інших рослинних складових з аналогічними властивостями для вирішення технологічних задач.

Список літератури

1. Grek O., Tymchuk A., Tsygankov S., Savchenko O., Ovsienko K., Ochkolyas O. (2019), Study of dietary fiber properties in dairy mixes containing modified fat compositions, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4, pp. 6-13. doi: 10.15587/1729-4061.2019.174302.

43. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЄВМІСНОГО НАСІННЯ В М'ЯСОПРОДУКТАХ

О.О. Галенко, О.Б. Гасюк

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Перспективність використання олієвмісного насіння для розробки нових рецептур м'ясних продуктів визначається його хімічним складом.

Хімічний склад олієвмісного насіння, подрібненого до пастоподібного стану наведено в табл. 1. Згідно даних табл. 1 визначено, що по вмісту білка насіння олійних культур не відрізняються від м'ясної сировини, і їх можна розглядати як гарне джерело рослинного білка (19,4-34,2 %). При цьому в насінні гарбуза вміст білка в 2 рази перевищує даний показник у м'яса.

Насіння кунжуту, соняшника та гарбуза містять значну кількість жиру рослинного походження (31,4-52,9 %), що сприятливо для розробки нових виробів (збільшення вмісту масової частки жиру в сировині викликає зниження вмісту вологи в готовому продукті, що є позитивним чинником для його використання в рецептурі м'ясних виробів).

Таблиця 1 **Хімічний склад олієвмісного насіння**

Показник	Масова частка в насінні, %		
	кунжут	Соняшник	гарбуз
Волога	9,0	8,0	5,2
Білки	19,4	20,7	34,2
Жири	48,7	52,9	31,4
Вуглеводи	12,2	10,5	17,6
Клітковина	5,5	5,1	6,2
Зола	5,1	2,7	4,7

Насіння олійних культур є джерелом вуглеводів, загальний вміст яких (крохмаль, моно- і дисахариди) становить 10,5-17,6 %. При цьому в рослинній

сировині також містяться харчові волокна (до 6,2 %). Дані компоненти відсутні в складі м'ясної сировини, крім того, вони можуть сприяти поліпшенню функціонально-технологічних показників м'ясних виробів.

Біологічна цінність насіння кунжуту, соняшника та гарбуза обумовлена наявністю в білковій частині незамінних амінокислот і жирнокислотним складом. Аналіз амінокислотного складу білків олієвмісного насіння, показав, що в їх складі виявлені всі незамінні амінокислоти, але є незначні розходження в їх кількісному вмісті. У насінні олійних культур переважною амінокислотою є лейцин для насіння кунжуту, лейцин і валін для насіння соняшника, фенілаланін для насіння гарбуза. Крім того, відзначений високий вміст амінокислот лізину й треоніну. Рослинна сировина має багатий амінокислотний склад, що не поступається по наборі НАК м'ясному, а в деяких випадках переважаючий його.

Визначено, що в насінні олійних культур переважають неграничні жирні кислоти (олеїнова й лінолева), які беруть участь в утворенні клітинних мембран і оболонки нервових волокон. Крім того, олієвмісне насіння має гарний мінеральний і вітамінний склад: насіння кунжута містить велику кількість кальцію, магнію й фосфору, вітамінів РР, В2; насіння соняшника багаті селеном і вітамінами Е і В1; насіння гарбуза містить у значних кількостях калій, цинк, фосфор і залізо. Маючи багатий амінокислотний, жирнокислотний і мінеральний склад, обрана рослинна сировина розглядається як додаткове джерело функціональних компонентів з поліпшеними технологічними характеристиками для розширення асортименту оздоровчих м'ясних продуктів.

Список літератури

1. **Peshuk L., Galenko O., Sergina V. (2015) *Technology for meat gerodietetic products*, Ukrainian Journal of Food Science, 3 (1), 16-26.**
2. Гончаренко Т.Ю., Топчій О.А., Кишенько І.І. (2017) Дослідження ефективності різних способів підготовки рослинної сировини у рецептурі посічених напівфабрикатів, Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 23, № 5 (2). – С.142-148.

44. РЕЦЕПТУРИ СИРНИХ ПРОДУКТІВ, ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

В.П. Рудюк, В.М. Пасічний, Т.В. Толюпа, Д.Ю. Тарахтій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

У теперішній час велика увага приділяється більш раціональному використанню всіх складових частин молока в процесі його промислової переробки. Продукти переробки молока використовуються в рецептурах харчових продуктів для поліпшення смако-ароматичних, функціональних та структурно-механічних властивостей [1], а також в складі ковбасних виробів для покращення їх біологічної повноцінності [1, 2]. Для ковбасних виробів нижчих сортів широко використовують м'ясо птиці механічного обвалювання (МПМО). Ця сировина є додатковим м'ясним ресурсом тваринних білків в харчуванні людей. Проаналізувавши фізико-хімічні властивості МПМО, у порівнянні із м'якоттю птиці з відповідних частин, можна зробити висновок, що загальний вміст білка є нижчими на 7,9%-18,3%, в залежності від частини тушки, з якої виготовлялося МПМО [3]. Дуже часто при виробництві МПМО використовується великий відсоток зажирених частин птиці, що в наслідку приводить до порушення білково-жирового балансу. При використанні МПМО у рецептурах ковбас знижується частка тваринного білка, погіршується склад незамінних амінокислот [4]. Є декілька варіантів компенсації тваринного білка у готовому продукті. Одним з яких є введення до рецептур білково-жирового сирного продукту на основі молочних концентратів [5].

Проведені дослідження направлені на розроблення рецептури термостабільного сирного продукту, для подальшого його використання в рецептурах напівкопчених ковбас. Продукт виготовляється на основі сухих молочних концентратів, з додаванням води, солі, системи стабілізаторів та солей правителів, з подальшим підплавленням та охолодженням. Виготовлення сирних продуктів на основі сухих концентратів дозволить значно розширити

асортимент продукції в регіонах з дефіцитом класичної молочної сировини. Транспортування та зберігання сухих молочних компонентів не потребує індивідуальних умов та додаткового матеріального забезпечення. Виготовлення такого продукту не вимагає спеціального обладнання, та може виготовлятися на наявному обладнанні молочного та м'ясного виробництва.

Розроблено три рецептури сирних продуктів, з використанням різних молочних концентратів з різним білково-жировим співвідношенням.

Процес виготовлення модельних зразків здійснюється наступним чином. У ємність з мішалкою та паровою сорочкою вноситься вода та розтоплений при 60 °С заміник молочного жиру. При постійному перемішуванні вносяться сухі компоненти. При постійній роботі мішалки, температура в контурі підвищується, до досягнення 75 °С у продукті. Проводиться витримка протягом 5 хв. Перед формуванням рН суміші має становити 5,7- 5,9.

Список літератури

1. Pasichnyi, V., Yushchenko, N., Mykoliv, I., & Kuzmyk, U. (2015). Structure stabilization of fermented-milk pastes. *Ukrainian Food Journal*, 4(3), 431-439.
2. Н.В. Камсуліна, С.К. Ільдїрова, В.А. Большакова, Використання різних видів молочних препаратів у технологіях ковбасних виробів . с 280-287Т.
3. Махонина В.Н., Оценка качества мяса птицы механической обвалки // Птица и птицепродукты. — № 2. — 2009. — С. 57–61
4. Howe P, Meyer B, Record S, Baghurst K. Dietary intake of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources, *Nutrition*. 2006 Jan;22(1):47- 53. Epub 2005 Nov 14. doi: 10.1016/j.nut.2005.05.009
5. Розроблення альтернативних рецептур сирних продуктів для використання у м'ясній промисловості / В. М. Рудюк, Т. І. Толюпа, В. М. Пасічний, Є. О. Дяченко // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 86-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – Ч. 1. – С. 243.

45. НАСІННЯ ЛЬОНУ В ТЕХНОЛОІЯХ М'ЯСОПРОДУКТІВ

О.О. Галенко, В.М. Головачко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Нині в Україні існує проблема дефіциту білку в харчуванні. Це обумовлює необхідність створення натуральних продуктів, які мали б у своєму складі достатню кількість незамінних амінокислот, макро- і мікроелементів, вітамінів. Цей продукт має бути збалансований з точки зору харчової і енергетичної цінності і мати високі органолептичні властивості і відносно невисоку вартість.

Згідно з аналізом літературних джерел забезпечення білкового балансу в продуктах може бути досягнуте лише при розвитку направленого комбінування рослинних і тваринних білків, використання в рецептурі овочів, тваринних і рослинних жирів та ін.

Для вирішення питання надання м'ясній продукції спеціальних властивостей на сьогодні все більш активно пропонується використовувати сировину рослинного походження.

В останні роки велику увагу приділяють вирощуванню льону олійного на всій території України. А тому сировинна база цієї рослинної культури постійно збільшується, тому актуальними є комплексні дослідження всіх продуктів переробки льону олійного для використання його в технологіях м'ясопродуктів.

Насіння льону і його корисні властивості широко застосовуються у медицині – як у традиційній, так і в народній.

Найчастіше насіння льону при гастриті слугує обволікаючим і протизапальним засобом. Така його дія пояснюється високим вмістом слизу: він як плівка покриває постраждалу слизову оболонку і перешкоджає її подразненню. Тому болі зменшуються, слизова без постійного механічного впливу на неї заспокоюється, починається процес загоєння.

Насіння льону за своїми властивостями і розмірами виявилися схожими з заморськими насінням Чіа. Корисні властивості насіння обумовлені тим, що воно містить усі необхідні для людини рослинні білки і мікроелементи. Особливо важливо те, що у його складі у великій кількості наявні ненасичені жирні кислоти: ліноленова, лінолева, олеїнова, фолієва кислоти, вітамін Е, фітогормони та клітковина.

Сучасні тенденції в області розробки ковбасних виробів з використанням нетрадиційної сировини з підвищеною харчовою цінністю задля забезпечення повноцінного харчування є актуальним та затребуваним. Досліджуючи сучасний ринок м'ясопродуктів, варто відмітити, що протягом останніх 10 років український ринок робить рішучий поворот в сторону продуктів з різноманітними рослинними добавками: пророщене зерно, борошно, овочі, крупи, фруктові компоненти.

На кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів, розробляються рецептура ковбасних виробів, паштетів, м'ясних хлібів, напівфабрикатів з борошном та оліями отриманими з насіння льону.

Амінокислотний склад борошна насіння льону свідчить також про те, що вміст білка варіює в межах 20...30 %, а самі білки є лімітованими за лізином, але характеризуються високим коефіцієнтом перетравлюваності (89,6 %) і біологічною цінністю (77,4 %).

Отже, за вмістом білка відповідає його вмісту у м'ясні сировині тому є дуже перспективною для широкого використання.

Список літератури

1. Данилова Л.В., Левина Т.Ю., Андреева С.В. Производство мясных хлебов с полифункциональными добавками//Актуальные проблемы и достижения в с/х. науках: сб. науч. тр. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. — Самара. — 2015. — С. 49-51.
2. Melnyk O., Radzievska I., Galenko O., Peshuk L. (2018) Investigation of vegetable oils to oxidative degradation of varying degrees of saturation with tocopherol, Carpathian journal of food science and technology, 10 (3), p. 164-171.

46. ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС

І.М. Страшинський, Г.І. Гончаров, М.Г. Омельченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Загальний дефіцит м'ясних ресурсів, порушення холодильного ланцюгу, значний об'єм м'яса нестандартної якості (заморожене з тривалим терміном зберігання, з підвищеним вмістом жирової і сполучної тканини, ознаками деструктивних змін в м'язовій тканині, ознаками PSE, RSE і DFD, відхиленнями органолептичних, фізико-хімічних показників) і низькими функціональними властивостями, у тому числі вологозв'язуючою здатністю, призводить до втрат м'ясних білків, мінеральних речовин і вітамінів [1].

Актуальність теми. У широкому асортименті харчових продуктів з м'ясної сировини, що виробляються м'ясопереробною промисловістю і закладами ресторанного господарства, значна масова частка припадає на продукцію з емульсійною структурою (тільки 52% – група варених ковбас, сосисок і сарделенок), основними представниками якої є сосиски і сардельки, ковбаси варені, сирокочені, ліверні, м'ясні хліби, паштети, м'ясні січені вироби та інші. Існуючі технології фаршевої продукції передбачають застосування різноманітної крохмаловмісної сировини, яка сприяє деякому підвищенню волого- і жирозв'язуючої здатності фаршевої системи

У технологіях м'ясних продуктів останнім часом широко використовуються препарати каррагінану – полісахариди червоної морської водорості. Типові представники гідроколоїдів – карагенан (каппа, йота, лямбда), які за ступенем очищення можуть бути рафінованими (повна екстракція полісахаридів) або напіврафінованими (із залишками целюлози клітинних стінок водоростей), а також камеді гуара, ксантану, ріжкового дерева, тари та інші. Основна функція харчових гідроколоїдів полягає в стабілізації колоїдних харчових систем (регулювання кінетичної і термодинамічної стійкості).

Частинки гідроколоїдів сприяють зниженню міжфазного поверхневого натягу, полегшують процес диспергування, формують механічний бар'єр, перешкоджають коалесценції, утворюють структуру і стабілізують отриману систему [2].

Далеко не завжди введення гідроколлоїдів в рецептуру ковбасних виробів призводить до бажаних результатів: ущільнення текстури, підвищення виходу тощо [3]. Це пояснюється тим, що на ефективність властивостей гідроколоїдів впливає безліч факторів: наявність або відсутність в розчині катіонів одновалентних або двовалентних металів, присутність камеді в складі суміші (виявляють синергізм спільно з іншими гідроколоїдами), жорсткість води, рН системи та інші.

Висновки. Таким чином, підбір емульгаторів відповідної природи, колоїдно-хімічних і міцелярних властивостей, що реалізують різні механізми емульгування, може дозволити цілеспрямовано впливати на функціонально-технологічні, структурно-механічні та інші фізико-хімічні властивості харчової продукції, створювати продукти поліпшеної харчової цінності.

Список літератури

1. М. Страшинський, О.П. Фурсік, Р.О. Ришканич, О.В. Ромазан Якість свинини на ТОВ «Тернопільський м'ясокомбінат» Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Збірник наукових праць. Харків: ХДУХТ, 2019. №1 (29). С. 199-214

2. Strashynskyi I., Omelchenko M., Karapalov A. Use of hydrocolloids in meat systems The 17th International scientific and practical conference «SCIENCE, TRENDS AND PERSPECTIVES» (18-19May, 2020). Tokyo, Japan2020. 432p. С. 119-122.

3. Пасічний, В. М., & Ястреба, Ю. А. (2013). Дослідження структурно-механічних властивостей гелів альгінатів для виробництва м'ясних та м'ясомістких продуктів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*, (15, № 1 (3)), 125-129.

47. ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ ІНДИКІВ В ШИНКАХ**О.О. Галенко, В.О. Дяченко***Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

На кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів розроблено реструктуровані шинки з урахуванням кількості м'яса, яке отримували при розбиранні тушки індички І кат, а саме отримано 20,6% філе, 33,3% обваленого м'яса, 13% шкіри. Інші 30,1% склали кісткова сировина та відходи.

З метою раціонального використання сировини та для надання необхідних структурно-механічних характеристик емульсії передбачили використання індичої шкірки в кількості 10%. Фізико-хімічні характеристики обваленого м'яса та шкірки індиків наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні характеристики індичого м'яса та шкіри

М'ясо	Масова частка, %				рН	Енергетична цінність, ккал (кДж)
	вологи	білка	жиру	золи		
Філе	74,84±1,1	22,5±0,15	1,48±0,11	1,04±0,02	5,84±0,05	142,2 (595,0)
М'ясо ручного обвалювання	73,49±1,1	20,03±0,18	5,45±0,21	1,03±0,01	5,86±0,06	197,4 (825,9)
Шкура індича	54,6±1,8	12,7±0,12	32,1±0,3	0,6±0,02	6,10±0,05	357,7 / (1496,6)

Так як індича шкірка містить жиру в 2,3 рази більше ніж білку, а необхідне співвідношення повинне бути на рівні 1:1, то необхідне корегування можна зробити за рахунок використання тваринного білку, що дозволить створити продукт максимально наближений до ідеального. Як бачимо з табл. 1 хімічний склад сировинних компонентів за вмістом вологи, білка та жиру є досить різноманітним.

Згідно літературних даних для сировини з високими функціонально-

технологічними властивостями характерним є співвідношення волога/білок - 3,6, а з низькими - волога/білок - 4,0.

Білок шкіри індиків містить колагеновий білок, що становить близько 30 %. Крім того білок шкіри індички характеризується досить високим вмістом амінокислот проліну, гліцину, аспарагінової та глютамінової кислот, що підтверджує присутність колагенових білків в шкірі. Але слід зазначити, що вміст оксипроліну не значний в порівнянні із проліном, тому шкіра індички не має виражену жорсткість тканини.

Таблиця 2 - Функціонально-технологічні властивості м'ясної індичої сировини

М'ясо	ВЗЗ, %	ВУЗ, %	ЖУЗ, %	Емульгуюча здатність, %	Стабільність емульсії, %
Філе	69,7	65,0	63,4	57,6	87,2
М'ясо ручного обвалювання	61,0	57,1	67,6	68,1	91,4
Шкіра індича	49,4	27,3	86,4	48,8	78,1

Згідно даних наведених в таблиці 2, можна зробити висновок що, м'ясо отримане при обвалюванні стегон, спинної, поперекової частини володіє нижчими показниками вологозв'язуючої та волого утримуючої здатності, проте вони краще зв'язують та утримують жир, що дозволяє використовувати дану сировину для приготування емульсій в технології реструктурованих шинок.

Шкіра індичок використовується в м'ясних продуктах в тому числі як цінний компонент жиросировини.

Список літератури

1. Fursik O., Strashynskiy I., Pasichnyi V., Svyatnenko R. (2019) *Biological efficiently of cooked sausages protein*, Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 21 (91), 48-53.
2. Gorbach O., Peshuk L., Galenko O. (2018) Improving the technology of cooked sausages using protein-mineral-hydrocarbon additive, Ukrainian Journal of Food Science, 6 (1), 38-45.

48. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СЛИВОВОГО СОУСУ ДЛЯ СОСИСОК ПАСТЕРИЗОВАНИХ

Т.О. Хорунжа, В.М. Пасічний, І.Л. Артюх

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

На сьогоднішній день в Україні використовують велику кількість різноманітних продуктів на емульсійній основі [1], серед яких особливе місце займає виробництво соусної продукції, яка не тільки поліпшує смак та аромат страв, але й підвищує біологічну цінність продуктів і сприяє їхньому кращому засвоєнню. Встановлено, що на ринку соусів спостерігається тенденція до збільшення споживчого попиту на продукцію з натуральної сировини високої якості, без використання штучних компонентів, таким чином, актуальним завданням є розробка і впровадження нових соусів [2]. Проаналізовано сучасні напрями розвитку технологій соусної продукції, асортимент емульсійних харчових систем, які використовуються при виробництві соусів даної категорії. Обґрунтовано доцільність застосування емульсійних систем, як основної складової для виробництва багатофункціональної жирової основи харчових продуктів, використання якої дає змогу підвищити вміст біологічно активних речовин (БАР) у готовій продукції.

Використання жирових основ суттєво скорочує час на приготування соусної продукції, підвищує її якість, дозволяє удосконалити існуючі технології виробництва продукції на емульсійній основі та розширити асортимент соусів, заправок, паст, які можуть впливати на сенсорні і технологічні показники продуктів [3]. Особлива увага приділяється емульсійним соусам на плодовій, ягідній та овочевій основі, які використовуються для надання певних смакових властивостей, можуть впливати на колір м'ясним, рибним, круп'яним або десертних виробів при різних умовах теплового оброблення [4, 5].

Вони здатні скоригувати хімічний склад страви, підвищити її харчову цінність, покращити зовнішній вигляд, вплинути на калорійність і

засвоюваність. Нами було розроблено рецептури кисло-солодких сливових соусів на жировій основі. В процесі досліджень вивчалась можливість регулювання емульгуючої здатності і стабільності емульсій при використанні різних типів диспергування. До складу соусів входить: оцет ароматизований сливовий – 30%, цукор та олія рослинна рафінована 40-70%. Отримані результати підтверджують можливість регулювання функціональних показників соусів та необхідність додаткової стабілізації емульсій.

Розроблені рецептури композицій соусів володіють вищою емульгуючою здатністю та утримують її після термічного оброблення (15 хвилин, 85 °C). Це обумовлено властивістю молочної сироватки, обволікати жирові вкраплення, що перешкоджає їх злиттю і стабілізує емульсію при використанні в складі композицій пірогенного кремнезему.

Список літератури

1. Pasichnyi, V., Yushchenko, N., Mykoliv, I., & Kuzmyk, U. (2015). Structure stabilization of fermented-milk pastes. *Ukrainian Food Journal*, 4(3), 431-439.
2. Khorunzha T., Pasichnyi V., Rudiuk V., Guts V. (2019). Sterilized sausages with high heme iron content. *Food Industry*, 25, 46-51. DOI: 10.24263/2225-2916-2019-25-8
3. Pasichnyi, V., Khorunzha, T., Polumbryk, M. (2020). Research of the influence of pasterization on organoleptic, rheological and physicochemical characteristics of sausages. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 3 (26), 214-221. DOI: 10.24263/2225-2924-2020-26-3-24.
4. Пасічний, В. М., & Кремешна, І. В. (2004). Стабілізація технологічних властивостей ферментованого рису для виробництва м'ясопродуктів. *Наукові праці НУХІ.–К*, 15, 49-50.
5. Khorunzha, T., Pasichnyi, V., Marynin, A., Svyatnenko, R., & Moroz, O. (2019). Pasteurized sausages with high heme iron content. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 21(91), 43-47. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9108>

УДК 637.5

49. УДОСКОНАЛЕННЯ СОСИСОК З ВИКОРИСТАННЯМ ЦІЛЬНОЇ КРОВІ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

О.І. Гащук, О.Є. Москалюк, Д.Ю. Рибальченко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

До продуктів спеціального призначення відносять дієтичні, лікувально-профілактичні, геродієтичні продукти харчування, продукти харчування для дітей, спортсменів, космонавтів, людей, які працюють в екстремальних умовах.

До дієтичного, профілактичного харчування або дієтотерапії відносяться продукти харчування, які застосовуються при різних захворюваннях, які в комплексі з лікувальними заходами сприяють відновленню життєвих функцій організму хворого.

Необхідність задоволення зростаючих потреб споживачів у якісних і різноманітних спеціальних продуктах вимагає від виробників розширення сировинної бази.

Метою роботи є дослідження впливу продуктів переробки крові на якісні показники сосисок спеціального призначення. При розробленні рецептури сосисок, обрано м'ясо індиків, білок крові Глобін Verpro Gel 95 HV у складі білково-жирової емульсії (БЖЕ) та цільну кров з метою підвищення вмісту заліза у продукті для профілактики та лікування анемії. Контрольним зразком були сосиски «Малюк», виготовлені згідно ТУ У 15.1-30183690.014-2003 «Вироби ковбасні варені та паштети для дитячого харчування з харчовими домішками фірми «Віберг» (Австрія)».

За результатами попередніх досліджень встановлено, що оптимальним є використання БЖЕ у кількості 40% до маси фаршу. Подальші експерименти були направлені на оптимізацію органолептичних показників рецептур сосисок різної кількості цільної крові.

Розроблені рецептури модельних м'ясних фаршевих систем представлено у таблиці.

Рецептури модельних м'ясних фаршевих систем

Назва сировини	Маса сировини, кг							
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6	Зразок 7
Яловичина жилована 1 с	50,0	-	-	-	-	-	-	-
Свинина жилована н/ж	42,0	-	-	-	-	-	-	-
М'ясо птиці	-	52,0	47,0	45,0	42,0	40,0	37,0	34,0
БЖЕ	-	40,0	40	40	40	40	40	40
Кров цільна	-	-	5,0	7,0	10,0	12,0	15,0	18,0
Молоко сухе цільне	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Меланж яєчний	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Кількість води (льоду) в %, л	32	-	-	-	-	-	-	-
Прянощі в г на 100 кг несоленої сировини:								
Сіль харчова	2200	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Перець чорний	-	100	100	100	100	100	100	100
Нітрит натрію, мл	120	-	-	-	-	-	-	-

При органолептичному дослідженні м'ясних систем, встановлено, що використання білка Глобін Verpro Gel 95 HV краще впливає на консистенцію продукту порівняно з контрольним зразком. Часткова заміна м'ясної сировини у фарші на цільну кров сприятливо впливає на колір продукту (зразок № 2 і №3). Але у зразках № 5, № 6 та № 7 із збільшенням кількості крові спостерігається погіршення органолептичних показників.

За результатами експериментальних досліджень органолептичних показників модельних фаршів встановлено, що додавання до фаршу БЖЕ на основі білка Глобін Verpro Gel 95 HV у кількості 40 % до маси фаршу та цільної крові – 5 та 7% дозволить отримати фаршеву систему з хорошими якісними характеристиками.

Список літератури

1. О. І. Haschuk, О. Е. Moskalyuk, А. Y. Guralevich Development of special purpose sausage recipes based on blood processed products /Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 16 червня 2020 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2020. с. 127-130.

50. НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ У М'ЯСОПРОДУКТАХ

О.О. Галенко, В.Ю. Шаповалов

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Актуальним напрямком збагачення харчових продуктів, як показали результати патентно-інформаційних досліджень, є додавання до їх складу природних антиоксидантів, які забезпечать їх стабільність при зберіганні і додадуть продукту спеціальні властивості. Забезпечення споживачів мікронутрієнтами на достатньому рівні залишається невирішеним. У структурі харчування людини м'ясні продукти, як основне джерело надходження білків до організму людини є важливою складовою частиною.

У сучасній науці про м'ясо, пріоритетним науковим напрямком є пошук нових сировинних ресурсів, застосування нетрадиційних видів сировини, створення нової прогресивної техніки і технології. Всі ці заходи дадуть можливість підвищити харчову і біологічну цінність готового продукту, збільшити терміни зберігання готової продукції і надати йому задані функціональні, коригуючі властивості. Наукові дані вітчизняних і зарубіжних вчених, показують перспективність у використанні продуктів переробки зернових культур. У виробництві комбінованих м'ясних продуктів вони зменшують втрати і обумовлюють якість готового продукту.

Мета даної роботи є розроблення м'ясних виробів із внесенням до складу інгредієнтів з високим вмістом макронутрієнтів. На основі проведеного літературного огляду, для розроблення нового продукту, обрано для подальшого дослідження – борошно та олію з насіння промислових конопель. Ця сировина за рахунок вмісту ненасичених жирних кислот (Омега-3, -6, -9), незамінних амінокислот, клітковини, вітамінів, макро- та мікронутрієнтів та має унікальну харчову цінність.

Насіння конопель є корисним і поживним харчовим продуктом, яке має лікарські властивості. На сьогоднішній день вирощують та використовують у

всьому світі спеціальні технічні сорти конопель, які не мають у складі жодних психоактивних речовин.

Встановлено, що насіння промислових конопель має високий вміст Омега-3 і Омега-6 жирних кислот та рідкісне їх співвідношення 1:3, що є найкращим співвідношенням для їх правильного засвоєння організмом людини і отримання максимальної користі. У конопляній олії таких кислот міститься 80%, в їх числі лінолева (55%, омега-6), альфа-ліноленова (22%, омега-3) і гамма-лінолева (1-4%, омега-6) ненасичені жирні кислоти. При цьому в конопляній олії міститься всього 5% насичених жирів і зовсім відсутній шкідливий холестерин та присутня значна кількість мікроелементів: К, Р, Са, Mg, Fe, Mn, Na, Cu, Zn, S.

Враховуючи вищевикладені дані, заплановано розроблення продуктів харчування на м'ясній основі підвищеної харчової цінності з додаванням борошна та олії з насіння промислових конопель та проведення експериментальних досліджень фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості, показників безпеки, амінокислотного, жирнокислотного, мінерального складу насіння промислових конопель та продуктів його переробки.

Список літератури

1. Kochubei-Litvinenko O. New Approaches to Micronutrient Enrichment of Dry Concentrates from Whey / Kochubei-Litvinenko O., Chemyushok O. // Scientific Works of the National University of Food Technologies. - 2017. - Vol. 23, No. 5, Part 1. 176-185 p.
2. Melnyk O., Radzievska I., Galenko O., Peshuk L. (2018) Investigation of vegetable oils to oxidative degradation of varying degrees of saturation with tocopherol, Carpathian journal of food science and technology, 10 (3), p. 164-171.
3. Галенко О.О., Шаповалов В.І. Борошно насіння промислових конопель як перспективна білоквісна сировина у технологіях м'ясопродуктів // Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку: міжнародний та вітчизняний досвід: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. Полтава : РВВ ПДАА, 2020. 137-138 с.

51. НАТУРАЛЬНІ І ШТУЧНІ ОБОЛОНКИ ДЛЯ ВАРЕНИХ КОВБАС

В.М. Пасічний, А.І. Маринін, Ю.В. Желуденко, І.А. Омельченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

На придатність ковбасних виробів до зберігання впливає комплекс факторів серед яких можна виділити вхідні характеристики сировини і матеріалів, умови виробництва і зберігання продукції, залишковий вміст кисню та доступність кисню і світлу, значення активності води (a_w), глибина автолітичних змін та фонове мікробне забруднення сировини і матеріалів. Для ковбас з високим вологовмістом забезпечення тривалих термінів зберігання потребує більш ретельного підбору сировинних компонентів, використання антиоксидантів [1], олеорезинів спецій [2] та пакувальних матеріалів [3]. В першу чергу псування відбувається на поверхні продукту. З розвитком сучасних матеріалів і технологій пакування для пошуку шляхів подовження термінів зберігання варених ковбас важливим питанням є виявлення можливості коригування часу зберігання з урахуванням типу ковбасних оболонок у поєднанні з різними системами пакування [4]. Традиційно у виробництві ковбас використовують натуральні та штучні оболонки, останні виготовляють з штучних полімерів, целюлози, колагеновмісної сировини.

В процесі досліджень для оцінки впливу типу харчових оболонок на можливість передбачувати умови та терміни зберігання ковбасних виробів з їх використанням проводили дослідження в лабораторних і виробничих умовах.

В якості дослідних зразків в процесі досліджень використовували ковбасні вироби вищого і першого сортів, при виробництві яких використовувалися свинячі череви, колагенові, полімерні і целюлозні оболонки. Згідно плану експерименту визначали в нормованому часі зберігання фізико-хімічні та мікробіологічні показників згідно стандартних методик [2].

В процесі дослідження визначено фонове мікробне забруднення різних типів оболонок та ковбасних виробів з їх використанням. За результатами дос-

ліджень встановлено, що залежно від типу бар'єрності оболонки (натуральна, колагенова, целюлозна, полімерна) стабільність мікробіологічних показників та здатність до зберігання ковбасних виробів першого сорту визначається в першу чергу часткою не м'ясної сировини в рецептурі та здатністю оболонки протидіяти процесам окиснення вмісту жирів. Стабільність сенсорних показників продукції, в першу чергу стабільність кольору ковбасних виробів в процесі зберігання також залежала від доступності ковбасного фаршу дії кисню і наявності в системі натуральних барвників [5]. Більший рівень фонового мікробіологічного забруднення натуральних оболонок, порівняно з колагеновими негативно впливає на мікробіологічну стабільність варених ковбасних виробів і для підвищення термінів зберігання варених ковбасних вищого сорту більш перспективним є використання штучних білкових оболонок, які мають максимальну технологічну відповідність до натуральних.

Список літератури

1. *Ukrainets A.* Plant extracts antioxidant properties for meat processing industry / A.I. Українець, В.М. Пасічний, Ю.В. Желуденко // *Biotechnologia Acta*. — 2016. — Т. 9. — № 2. — С. 19 – 27.
2. *Ukrainets A.* Oleoresins effect on cooked poultry sausages microbiological stability / A.I. Ukrainets, V. Pasichniy, Yu. Zheludenko, S. Zadkova // *Ukrainian Food Journal*. — 2016. — Volume 5, Issue 1. — С. 124 – 134.
3. *С.В. Іванов* Перспективні елементи активного пакування / С.В. Іванов, В.М. Пасічний, В.В. Олішевський, А.І. Маринін, Ю.В. Желуденко // *Упаковка* — 2014. — Вип. 6. — С.16-18.
4. *В.М. Пасічний* Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів / В.М. Пасічний, А.М. Геречук, О.О. Мороз, Ю.А. Ястреба // *Харчові технології Наукові праці НУХТ 2015. Том 21, № 4.* — С. 224-230.
5. Українець, А. І., Пасічний, В. М., Желуденко, Ю. В., & Полумбрик, М. М. (2016). Вплив білковмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія*, (10, № 3), 50-55.

52. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ СТЕЙКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТУ ТРАНСГЛЮТАМІНАЗИ

Т.С. Нікішина , І.І. Шевченко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Зміни харчових звичок населення, пов'язані зі змінами темпів життя, бажанням все більшого числа людей харчуватися «здоровими» продуктами і при цьому не витратити багато часу на їх приготування, привели до підвищення попиту на м'ясні продукти швидкого приготування, що зберігають корисні для здоров'я притаманні вихідній сировині складові компоненти. В результаті чого, все більшого застосування знаходять технології, що потребують мінімальної витрати часу, такі як «Sous-Vide». «Sous-Vide» – це особлива технологія низькотемпературного приготування їжі під вакуумом [1, 2].

В роботі було розглянуто можливість удосконалення технології стейків зі шматочків напівжирної свинини та м'яса птиці шляхом використання ферменту трансглютамінази та молочних білків-субстратів.

Для приготування стейків використовували свинину напівжирну та філе м'яса птиці нарізане на шматочки товщиною 2 мм, та молочні білкові препарати: казеїнат натрію, сироватковий білковий препарат та суху маслянку. Для досліджень було використано мікробіальну форму кальційнезалежного ферменту, що продукується бактеріями *Streptovorticilli-um mobamense*, активністю 50 од./г порошку. Температурний діапазон активності ферменту становить від 0 до 65 °С, оптимум хімічної активності досягається приблизно за температури 55 °С. Перед використанням фермент трансглютаміназу розводили у невеликій кількості води та додавали до м'ясної сировини попередньо змішаною з молочними білковими препаратами. Формування м'ясної маси здійснювали у вигляді стейків масою 120 грамів. Сформовані вироби залишали для «зшивання» структури протягом 180 хв. Підчас витримки, фермент трансглютаміназа каталізує внутрішньо- і міжмолекулярне перехресне

зшивання білкових молекул шляхом утворення ковалентних зв'язків між амінокислотними залишками лізину та глютаміну, в результаті чого відбувається зв'язування білків м'ясної сировини та утворення нової білкової структури [3].

Отримані стейки упаковували в спеціальний пластиковий пакет, з якого видалялося повітря та герметизували. Пакет занурюється в нагріту до 70 градусів воду, де він готувався при постійній температурі протягом 45 хв. По закінченню приготування, вийняте з пакета м'ясо обжарювали.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що найкращим зразком стейка був зразок з використанням 0,08 % ферменту трансглютамінази на 100 % сировини. Даний зразок мав більшу водоутримувальну здатність, менші втрат маси при тепловому обробленні, покращені як пластичні та пружні структурні властивості.

Використовуючи типову реакцію ферменту трансглютамінази, можна створювати нові цікаві продукти, забезпечувати їх стандартне порціонування та дозування, та підвищувати рентабельність виробництва за рахунок раціонального використання високоцінної м'ясної сировини та збільшення виходу продуктів. Зважаючи на вказане, зроблено висновок про можливість застосування ферменту трансглютамінази у технології стейків зі шматочків м'яса.

Список літератури

1. Baldwin D.E. Sous vide cooking: A review / D.E. Baldwin // International Journal of Gastronomy and Food Science. – Vol. 1. – 2012. – pp. 15–30.
2. Keller T. Under Pressure: Cooking Sous Vide / T. Keller. – Artisan, 2008. – 295 p.
3. Kishenko I., Kryzhova Y., Filonenko M. Особенности использования трансглютаминазы в технологии реструктурированных ветчин /Maisto chemija ir technologija. Mokslo darbai Proceedings (Food chemistry and technology) Kauno technologijos universiteto maisto institutas /Kaunas. - 2016. – T.50, Nr. 1. P.- 12-19.

53. ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ПРОМИВНИХ РІДИН ТА ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ В ВИРОБНИЦТВІ СУРІМІ ПОДІБНИХ МАТЕРІАЛІВ

О.О. Галенко, С.М. Шулер

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Для промивання м'яса механічного обвалювання ми використовували такі промивні рідини як вода деіонізована, хлорид натрію, бікарбонат натрію, фосфатний калійний буфер та органічні кислоти (янтарна і молочна).

Воду з високим ступенем очищення від сторонніх речовин називають деіонізованою. Вона має особливі властивості, і застосовується в сучасному промисловому виробництві, сфері краси та медицини. Звичайна вода містить солі металів, органічні сполуки та інші сторонні домішки, тому вона легко проводить електрику. Діелектриками є деіонізована вода дистильована вода, відмінності полягають у питомому опорі, у першого виду рідини воно становить 18 Мом/см, у другого – біля 0,20 Мом/див.

Органічні кислоти – це група сполук, які широко поширені в рослинному і тваринному світі. Основна функція харчових кислот, що входять до складу їжі, пов'язана з участю у процесах травлення.

Основними джерелами харчових кислот є рослинна сировина і продукти її переробки. Органічні харчові кислоти, містяться у більшості видів рослинних харчових об'єктів – ягодах, фруктах, овочах, у тому числі в коренеплодах, листяній зелені. Разом з цукрами й ароматичними сполуками вони формують смак й аромат плодів і, отже, продуктів їх переробки. Найбільш типовими у складі різних плодів і ягід є лимонна й яблучна кислоти. З числа інших кислот часто виявляється хінна, янтарна і щавлева.

Янтарна кислота знайшла застосування в різних галузях. Одна з головних сфер, в яких використовують бурштинову кислоту – харчовій промисловості. Тут вона відома як добавка до їжі Е363, що входить до переліку дозволених в Україні харчових добавок. Янтарна кислота з групи антиоксидантів, добавка з

яскравим антиокислювальним впливом. Найчастіше застосовується як регулятор кислотного рівня, підкислювач. Важлива через свою здатність в рази збільшувати харчову цінність їжі.

Молочна кислота - харчовий консервант E270 або молочна кислота є важливим компонентом багаточисельних продуктів харчування. Цю добавку активно використовує велика частина виробників молочних продуктів, тим паче, що її вживання офіційно дозволене законом в необмежених кількостях. Так, додавання харчового консерванта E270 Молочна кислота в процесі виготовлення продуктів харчування носить глобальні масштаби не лише в Україні, але і в країнах ЄС.

Молочна кислота для здоров'я людини обумовлена ще і тим, що вживання продуктів харчування з даною речовиною в складі є невід'ємній складовій для людей з проблемами шлунково-кишкового тракту.

Крім того, продукти на основі молочної кислоти дозволено включати навіть в дитяче харчування. Призначення органічних кислот в харчуванні визначається також і їх енергетичною цінністю: яблучна кислота – 2,4 ккал/г, лимонна – 2,5 ккал/г, молочна – 3,6 ккал/г, а також активною участю в обміні речовин. Як правило, органічні кислоти не викликають додаткового кислотного навантаження в організмі, так як окислюються з великою швидкістю.

На даний момент дослідження в даному напрямку продовжуються на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів.

Список літератури.

1. Moskaliuk O., Haschuk O., Peshuk L., Sineok L., Galenko O. (2018) Investigation of nutrients properties of meat pastes using vegetative raw materials Ukrainian Journal of Food Science, 6 (1), 46-53.

2. К вопросу оценки качества мяса птицы механической обвалки. В.Н. Махонина, Д.А. Росликов// Птица и птицепродукты. – 2013. – №1. – С.28 – 29.

3. Melnyk O., Radzievska I., Galenko O., Peshuk L. (2018) Investigation of vegetable oils to oxidative degradation of varying degrees of saturation with tocopherol, Carpathian journal of food science and technology, 10 (3), p. 164-171.

54. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Л.В. Страшинська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Глобально протягом останніх років Україна залишається у двадцятці найпотужніших виробників молочної продукції у світі, посідаючи 18 місце. При цьому перероблюється близько 40% виробленого в країні молока (4 млн. т з 9,9 млн. т загального обсягу молока). Баланс виробництва і споживання молочних продуктів складає 106%, тобто 6% власної продукції може експортуватись. Проте суттєвою проблемою розвитку галузі залишається скорочення поголів'я корів, а, відповідно, і виробництво молока, яке протягом багатьох років демонструє негативну динаміку. Так, сьогодні в Україні молочне стадо, згідно даних офіційних статистичних органів нараховує 2,2 млн. корів, тобто за останні 20 років воно скоротилося в три рази і досягло критичних показників. Адже за найкращих часів наша країна була одним з найпотужніших виробників молока у світі.

Для української молочної галузі також характерними є досить низькі надої – близько 4,5 т на одну корову в рік. Як наслідок, зменшується і виробництво молока. З 2007 року спостерігається негативна динаміка, проте не настільки критична, як за 20-річний відрізок. При цьому виробництво молока в домогосподарствах населення за ці роки скорочувалось, а в сільськогосподарських підприємствах залишалося стабільним або зростало.

За прогнозами фахівців протягом останніх років показники суттєво не зміняться. Великі компанії будуть дещо збільшувати поголів'я і виробництво молока, при цьому скорочуватиметься виробництво молока у малих і середніх господарствах.

У той же час для молокопереробної галузі значно важливішими є обсяги сировини, які надійшли на переробку, та їх якість. Протягом 2007–2019 р.

частка молока від населення, яке надходить на переробку, скоротилась з 72% до 38%. При цьому обсяги молока від сільськогосподарських підприємств зросли на 66% – до 2794 тис. т, що свідчить про позитивні структурні зміни в галузі.

Проблемою для товаровиробників залишається сезонність у виробництві молока, що не дозволяє ефективно організовувати роботу молочного заводу. Проте найважливішою проблемою для переробних компаній сьогодні є ціна на молочну сировину, яка у більшості підприємств складає близько 10 грн. за 1 кг молока базових показників. Зауважимо, що базові показники в Україні і країнах Західної Європи суттєво відрізняються. Отже, якщо перерахувати вартість сировини вітчизняного ринку на показники на інших ринках з урахуванням курсу національної валюти, то вартість молочної сировини виявиться значно вищою, ніж у Європі.

Аналіз структури використання молока, яке потрапляє на переробку, свідчить про те, що 48,2% молока використовується на виробництво масла, 22,6% – твердих сирів, 9,2% – питного молока, 8% – кисломолочної продукції, 4,6% – сиру кисломолочного, 2,7% – спреїв, 1,7% – сухого молока і 2,8% – інших продуктів. Частка вітчизняних молочних компаній на ринку протягом останніх років суттєво не змінилась, проте все частіше відчуваються тенденції посилення імпорту молочної продукції з боку торгівельних мереж, які активно пропонують продукцію з позначкою «Власний імпорт».

З точки зору зовнішньої торгівлі Україна поки що залишається нетто-імпортером основних категорій молочної продукції. Якщо у 2015 р. в перерахунку на молоко іноземної молочної продукції на полицях українських магазинів було 76 тис. т, то у 2019 р. – 280 тис. т. Хоча наша країна всіляко намагається нарощувати експорт, проте в категорії твердих сирів українські підприємства після подій 2014 р. здійснювали експорт в основному до країн Близького Сходу. Оскільки експорт твердих сирів і масла знизився, відповідно збільшилися додаткові обсяги сухого молока, яке реалізовувалося на західних ринках.

Аналіз споживчих переваг показав, що за категорією традиційних

молочних продуктів найбільшим попитом користується сімейна упаковка (збільшений об'єм), при цьому все менше купляється продукція в такій традиційній упаковці, як плівка. Крім того, споживачі віддають перевагу ультрапастеризованому молоку на відміну від пастеризованого, обсяги виробництва якого поступово скорочуються. Українці також все частіше звертають увагу на етикетку продукту, обираючи товари з так званою «чистою» етикеткою. Серед інноваційних (високомаржинальних) продуктів споживач хоче бачити: «суперфуди» (чіа, обліпіха, амарант тощо), суперсегментацію (продукція для жінок, чоловіків, дітей до 3-х років, для людей похилого віку тощо), «indulgence» (смаки для задоволення), «detox-продукти», перекуси (каші на молочній основі, сир і хлібні палички тощо), ферментовані продукти, продукцію без додавання цукру або з його заміником, екзотичні смаки.

Серед основних проблем, які здійснюють негативний вплив на вітчизняну молочну галузь, можна виокремити наступні:

- дефіцит якісної молочної сировини, що призводить до невиправдано високих цін на внутрішньому ринку;
- інтенсивне збільшення обсягів імпорту за всіма категоріями молочних продуктів, що негативно впливає як на переробні підприємства, так і на виробників молочної сировини;
- відсутність належних засобів боротьби з фальсифікованою продукцією, що створює умови для недоброякісної конкуренції;
- відсутність чіткої державної політики відносно підтримки українських товаровиробників;
- відсутність ефективних механізмів підтримки експортерів молочної продукції;
- суперечлива торгівельна практика з боку національних і регіональних мереж;
- зменшення споживання молока і молочних продуктів під впливом розповсюдження недостовірних «міфів» у ЗМІ;
- проведення державних закупівель лише за критерієм ціни, незважаючи

на якість;

– низький рівень конкурентоспроможності виробників молока і переробних підприємств.

Покращення ситуації в українській молочній галузі можливе за умови покращання якості виробленого в країні молока-сировини, яке можна отримати лише від сільськогосподарських товаровиробників. Всі спроби забезпечити цивілізовану систему заготівлі молока або створити мережу різних кооперативів за весь час трансформації вітчизняного агропродовольчого сектора завершилися негативно. Отже, єдиний можливий шлях розвитку вітчизняного молочного сектору – це еволюційний процес збільшення виробництва молока високої якості в сільськогосподарських підприємствах і поступова відмова від молока, отриманого від домогосподарств населення.

Список літератури

1. Висоцька І. Нові вимоги до безпечності та якості молока // Мир продуктів. 2019. №6. С.33–35.
2. Зайцева О. Тенденции рынка продуктов: от питания к впечатлениям // Мир продуктів. 2019. №4. С.14–16.
3. Кравченко Л. Будущее молочных продуктов // Мир продуктів. 2019. №6. С.28–32.
4. Кравченко Л. Залог успеха молочной отрасли – качественное молоко // Мир продуктів. 2019. №6. С.24–27.

УДК 637.5

55. ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНОГО МЕДУ В ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

І.М. Страшинський, О.В. Ромазан

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В якості функціональних продуктів в асортименті м'ясних виробів можна розглядати групу ферментованих м'ясопродуктів, які зберігають у

процесі виробництва нативні властивості сировини. До якісних ферментовних продуктів відносять сирокочені та сиров'ялені ковбаси та продукти з м'яса.

Матеріали і методи. Важливу роль при виробництві сирокочених та сиров'ялених ковбас відіграють дисахариди: сахароза (тростинний цукор), лактоза (молочний цукор) і рідше мальтоза, а також деякі олігосахариди (декстрини, суха крохмальна патока) [1].

Вуглеводи є поживним середовищем для молочнокислої мікрофлори і певною мірою добавками, що формують органолептичні властивості готового продукту.

Рівень їх внесення в фарш в залежності від виду ковбасних виробів становить від 0,2 до 3-4%. Вибір використовуваних при виробництві сирокочених та сиров'ялених ковбас вуглеводів пов'язаний також з їх рівнем солодкості. Якщо солодкість цукрози прийнята за 100%, то у фруктози вона становить 170%, у глюкози – 75%, у галактози – 70%, а у лактози – від 20 до 40% і лактулози – від 48 до 62%. Ця обставина значною мірою зумовила виключення фруктози з рецептур м'ясних продуктів, обмежила внесення сахарози на рівні 0,1-0,5% і в той же час дозволила використовувати лактозу в технології ферментованих ковбас в більш високих концентраціях – до 0,7-1,0%, а в окремих випадках до 2-3% без істотної зміни смаку.

Результати. Нами розглянуто можливість використання бджолиного меду в технології ферментованих м'ясних продуктів. За хімічним складом мед містить ряд компонентів. У ньому присутні: вуглеводи (70-80%), завдяки чому 100 г бджолиного меду на 10% забезпечують добову потребу дорослої людини в енергії; вода (до 20%); білки (0,3-0,4%); амінокислоти та інші органічні, а також неорганічні кислоти; мінеральні речовини, вміст яких в 100 г меду невеликий, проте забезпечує добову потребу в міді і цинку на 4%, в калії, залізі і марганці на 6,6%, в кобальті на 25%; ферменти меду; декстрини (вуглеводи, які утворюються при ферментативному розщепленні крохмалю); вітаміни В₁, В₂, В₃, В₆, РР, Н, С; фітонциди, ароматичні речовини і безліч інших різних речовин [2].

Проводяться дослідження щодо визначення концентрації бджолиного меду для заміни цукру в сиркопчених та сиров'ялених ковбасах. Збільшення в рецептурі частки бджолиного меду впливає на показник активної кислотності як в фарші, так і протягом всього технологічного процесу. Бджолиним медом цілеспрямовано регулюють показник рН, використовуючи це при необхідності як додатковий технологічний бар'єр. При збільшенні масової частки бджолиного меду в рецептурі процес дозрівання-сушки скорочується, процес ферментації протікає швидше.

Висновок. Використання меду в технології сиркопчених та сиров'ялених ковбас збільшить біологічну цінність виробів, зменшить терміни дозрівання ковбас, а також буде сприяти більш якісній і швидшій ферментації.

Список літератури

1. Стартовые культуры для стандартизации производства / Новое мясное дело. – 2017. – №2. – С.34-36.
2. Богданов, С. Свойства меда / С. Богданов // Пчеловодство, 2010. – №8. – С. 40-42.

УДК 637.5

56. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРІЙНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Д.О. Мороз, В.М. Пасічний, О.А. Топчій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Збільшення попиту населення на продукти здорового харчування ставить перед спеціалістами м'ясної промисловості задачі, пов'язані з формалізацією рекомендацій до м'ясних виробів з вдосконаленим складом та мінімізацію використання харчових добавок штучного походження. М'ясні продукти володіють високою харчовою цінністю, що визначається вмістом білків, жирів, біологічно активних речовин, поліненасичених жирних кислот, незамінних амінокислот, вітамінів групи В, макро- та мікроелементів та ін.

Безсумнівно, що жири - життєво важливі компоненти, які є джерелом енергії, жиророзчинних вітамінів, поліненасичених жирних кислот, не кажучи вже про роль жирів у формуванні споживчих характеристик м'ясних виробів, а саме в поліпшенні запаху, смаку, ніжної і соковитої консистенції

У багатьох країнах проблема високого споживання жиру набула значних масштабів, тому в Європі та США з кожним роком збільшується виробництво продуктів зі зниженою калорійністю, розробляються національні програми щодо поліпшення здоров'я населення. В даний час для деяких видів харчових продуктів, які містять жири вже розроблена градація за кількістю в них жиру, зокрема великою популярністю користуються низькокалорійні молочні та кондитерські вироби. Проте, для м'ясних виробів не передбачено виділення в окрему групу м'ясопродуктів зі зниженою калорійністю [1].

Зменшення вмісту жиру в ковбасах за рахунок збільшення вмісту м'язової тканини неминуче призведе до зміни споживчих характеристик, що виражається в погіршенні смакових якостей, аромату і втрати властивої їм консистенції. У зв'язку з цим набуває актуальності підбір інгредієнтів, здатних замінити жирову складову без істотного впливу на органолептичні показники м'ясних продуктів. В якості таких компонентів можуть виступати речовини, що мають відмінну від жиру структуру білкового і полісахаридного походження, з властивостями які дозволяють імітувати жир. Одним з основних критеріїв вибору жирозамінників є їх здатність розчинятися або набухати у воді для надання ніжної консистенції емульгованим ковбасним виробам. Такими потенційними жирозамінниками можуть бути гідроколоїди - каррагінан, камеді, альгінат, крім того, інтерес представляє використання в якості замінників жиру інгредієнтів білкової природи з метою збільшення харчової цінності м'ясних продуктів – рослинних і тваринних білків. Також практикується часткова заміна жиру розчинними (інулін) і нерозчинними (пшеничні волокна) баластними речовинами, вживання яких позитивно впливає на травлення [2, 3, 4]. Застосування інуліну дозволяє отримувати низькокалорійні вироби без погіршення смаку і структури продукту, зокрема варені, ліверні, сирокочені

ковбаси та посічені напівфабрикати.

Традиційно у м'ясопереробному виробництві застосовують крохмалевмістну сировину: крупи та борошно (рисове, ячмінне, пшеничне та ін.).

Використання в технології комбінованих м'ясних виробів продуктів переробки зернових культур дозволяє підвищити харчову і біологічну цінність, сприяє сталому і рівномірному розподілу інгредієнтів. Сировина рослинного походження містить клітковину, пектинові речовини, багата макро- і мікроелементами, вітамінами і може бути ресурсом біологічно активних речовин, яких мало в м'ясній продукції.

Список літератури

1. Производство низкокалорийных изделий фаршированных/ Гайдайчук А.А, Селезнева Е.А.// Все о мясе, 2015 - №4.- С. 41-43
2. Nowak B., von Mueffling T., Grotheer J., Klein G., Watkinson B.- M.. “Energy Content, Sensory Properties, and Microbiological Shelf Life of Germany Bologna-Type Sausages Produced with Citrate or Phosphate and with Inulin as Fat Replacer” // Journal of Food Science 12 (9), 629-638
3. Использование инулина в мясных продуктах. Зарубежный обзор // Мясные технологии, 2008; №11. - С. 40.
4. Пасичный, В. Н., & Сабадаш, П. Н. (2007). Пищевые добавки в производстве продуктов питания. *Продукты и ингредиенты*, 4, 27-29.

УДК 637.5

57. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕМУЛЬСІЙ

О.П. Фурсік, І.М. Страшинський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Область індивідуального використання білків і гідроколоїдів в м'ясній промисловості значно обмежена і, в основному, зводиться до вирішення

вузьких технологічних задач [1]. Тобто кожен окремо взятий інгредієнт навряд чи самотійно може впоратися з поставленим комплексним завданням. Тому спеціалісти [2, 3] вважають, що прогнозування технологічного ефекту від внесення тої чи іншої добавки в харчовий продукт вимагає переходу від вивчення одно- і двокомпонентних систем до вивчення складних багатоконпонентних систем гідроколоїдів з білковими препаратами та їх впливу на якість м'ясних продуктів.

В якості основного компоненту для створення багатоконпонентних функціональних білоквмісних композицій обрано комплекс тваринних (колагеновмісні білкові препарати, суха молочна сироватка, яєчний альбумін) та рослинних білків (соєвий ізолят) у різному кількісному співвідношенні.

Для створення композиції з високими функціонально-технологічними властивостями доцільно до її складу внесли суміш гідроколоїдів, які поліпшують органолептичні, структурно-механічні і функціонально-технологічні показники готового продукту, до складу якого входить м'ясна сировина з низькими функціональними властивостями.

Найрозповсюдженішими інгредієнтами, які самотійно зв'язують вологу та широко використовуються у м'ясній промисловості є карагенани, ксантанова камедь та камедь ріжкового дерева [4, 5].

Для досліджень здатності розроблених композицій взаємодіяти із молекулами води і жиру в складі емульсій провели попередню підготовку композицій, що полягала у гідратації водою з гідромодулем 1:30. Вибір даного гідромодуля здійснювали на основі аналізу основних властивостей кожного із компонентів у складі композиції та рекомендованих ступенів їх гідратації. У підготовленій композиції визначили показники стійкості емульсії та емульгуючої здатності шляхом вимірювання кількості олії, що відділилася в процесі центрифугування попередньо підготовленої емульсії після нагрівання при температурі 80 °C та без нагрівання відповідно [6].

Отримані дані свідчать, що рецептурні співвідношення інгредієнтів характерні для зразків композиції із співвідношенням білкової складової до

гідроколоїдної 80:20 (50% білкові препарати тваринного походження і 30% білковий препарат рослинного походження) та композиції із співвідношенням білкової складової до гідроколоїдної 60:40 (48% білкові препарати тваринного походження і 12% білковий препарат рослинного походження) проявляють найкращу здатність до утворення стабільних емульсій (показник емульгуючої здатності – 79-82%, стійкості емульсії – 37-41%).

Отримані результати обумовлюються здатністю обраних компонентів обволікати жирові вкраплення, що перешкоджає їх злиттю і стабілізує емульсію, утворюючи плівку на поверхні. Даний процес відбувається завдяки наявності гідрофільних та ліпофільних груп у структурі білкових препаратів тваринного і рослинного походження, що знижує поверхневий натяг на межі розподілу фаз жир-вода.

Високомолекулярні речовини (гідроколоїди), які розчинні тільки у водній фазі, і мають гідрофільні групи, які більш-менш рівномірно розподілені по всій довжині молекули, також виконують роль стабілізаторів емульсій. В даному випадку, це обумовлюється здатністю даних речовин до гелеутворення та модифікації в'язкості водної безперервної фази, що уповільнює рух жирових глобул і запобігає їх флокуляції та коалесценції.

Для гідроколоїдів процес утворення і стабілізації емульсій обумовлюється їх здатністю адсорбуватися на поверхні молекул жиру, а потім запобігати процесам їх об'єднання через електростатичні та стеричні сили відштовхування. Поряд з цим, внаслідок взаємодії білків і гідроколоїдів в складі суміші утворюються комплекси із молекулами води і жиру стабілізовані ковалентними зв'язками та електростатичними взаємодіями молекул.

Утворені в результаті взаємодії альтернативні шари протилежно заряджених біополімерів накопичуються навколо глобул жиру та забезпечують утворення багатошарових «мембран».

Ці шари обумовлюють як електростатичні так і стеричні стабілізації, таким чином поліпшуючи стійкість утворених емульсій. Це пов'язано із утворенням нового типу амфіфільного біополімеру з покращеними

поверхневими властивостями в результаті взаємодії між білками і гідроколоїдами.

Висновок. Результати проведених досліджень свідчать, що використання суміші гідроколоїдів та білкових препаратів тваринного та рослинного походження, які володіють синергічними властивостями, дозволяє підсилити їх характеристики, що сприяло покращенню досліджених показників.

Список літератури

1. Страшинський, І.М.; Фурсік, О.П.; Пасічний, В.М.; Маринін, А.І. Дослідження Реологічних Властивостей Харчових Гідроколоїдів. Прогресивні Техніка та Технології Харчових Виробництв Ресторанного Господарства і Торгівлі. Збірник Наукових Праць 2016, 2(24), с 288-298.

2. Le, X.T.; Rioux, L.-E.; Turgeon, S.L. Formation and Functional Properties of ProteinPolysaccharide Electrostatic Hydrogels in Comparison to Protein or Polysaccharide Hydrogels. Adv. Colloid Interface Sci. 2017, 239, pp 127-135.

3. Schmitt, C.; Turgeon, S.L. Protein–Polysaccharide Complexes and Coacervates in Food System. Adv. Colloid Interface Sci. 2011, 167(1-2), pp 63–70.

4. Страшинський, І.М.; Пасічний, В.М.; Фурсік, О.П. Реологічні Властивості Гідратованих Білоквмісних Функціональних Харчових Композицій. Вісник Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут» Серія: «Нові Рішення В Сучасних Технологіях». 2015, Вип. 62 (1171), с 166-170

5. Kanungo, I.; Fathima, N.N.; Jonnalagadda, R.R.; Unni Nair, B. Elucidation of Hydration Dynamics of Locust Bean Gum–Collagen Composites by Impedance and Thermoporometry. Carbohydrate Polymers 2014, 103, pp 250-260.

6. Пасічний, В.М.; Страшинський, І.М.; Фурсік, О.П. Дослідження Емульсій На Основі Білоквмісних Функціональних Харчових Композицій. Технологічний Аудит Та Резерви Виробництва, 2015. 3/3(23),с 51-55.

58. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПСІЛЛІУМУ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

В.В. Гречко, І.М. Страшинський, В.М. Пасічний

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Якість життя сучасної людини багато в чому визначається якістю спожитої ним їжі. Дієтологи стверджують, що раціон сучасної людини бідний харчовими волокнами, що призводить до порушення травлення, погіршення виведення токсичних речовин з організму і зростання числа захворювань шлунково-кишкового тракту. Використання готових харчових волокон для збагачення продуктів загального призначення є доцільним рішенням.

Харчування з великою кількістю вуглеводів і жирів і низькою кількістю клітковини призводить до загибелі і зниження кількості корисних бактерій і розвитку небажаної мікрофлори. Таким чином, можна відзначити, що харчові волокна володіють широким спектром лікувально-профілактичної дії.

Крім лікувально-профілактичних властивостей харчові волокна володіють і технологічними, що представляє інтерес для технологів харчових виробництв – це здатність зв'язувати вологу, забезпечувати стійку структуру готових продуктів, здатність робити густими розчини, суспензії і емульсії [1, 2].

Перспективним інгредієнтом для харчової промисловості є псилліум [3]. Псилліум – це мука з висівок подорожника блошного. Це цінна лікарська рослина, з якої виготовляють популярні харчові добавки. Псилліум зростає в Закавказзі, але центр його промислового виробництва знаходиться в індійському штаті Гуджарат.

Харчові волокна псилліума складаються з трьох фракцій, кожна з яких забезпечує лікувальний ефект при різних видах порушення функцій кишечника для організму: нормалізує моторику та є субстратом для росту нормальної мікрофлори кишечника.

В даний час псилліум використовують як харчову добавку. Так,

наприклад, на його основі розроблений препарат «Мукофальк». Ефективність препарату псилліума вивчалася для хворих з метаболічним синдромом. Введення в комплексну терапію таких хворих препарату харчових волокон псилліума дозволило досягти додаткового зниження рівня ліпідів в плазмі крові. При цьому у хворих вже на третьому місяці лікування спостерігався позитивний вплив псилліума (зменшення маси тіла, регуляція харчової поведінки, купірування симптомів кишкової диспепсії) [4].

Псилліум майже не володіє власним смаком і на 80-85% складається з клітковини. Більшу частину (до 71%) становить розчинна клітковина. У псилліума практично немає засвоюваних вуглеводів. Через великий вміст харчових волокон псилліум перспективний для використання в технології функціональних харчових продуктів з м'яса птиці.

Висновок. Таким чином, можна вважати, що псилліум є перспективним компонентом для м'ясопереробної промисловості і вимагає проведення низки досліджень для вирішення технологічних питань.

Список літератури

1. Novel trends in development of dietary fiber rich meat products – a critical review / N. Mehta [et all.] // J. Food Sci. Technol. – 2015. – Vol. 52. – № 2. – P. 633-647. doi: 10.1007/s13197-013-1010-2
2. Ivanov, S., Pasichniy, V., Strashinskiy, I., Marinin, A., Fursik, O., & Krepak, V. (2014). Polufabrikaty iz myasa indeyki s ispolzovaniem teksturoformiruyuschih napolniteley. *Himiya i tehnologiya pishi*, 2(48), 25-33.
3. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2019). Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м'ясних напівфабрикатах. *Технічні науки та технології*, (2 (16)), 154-164.
4. Эффективность препарата пищевых волокон псиллиума у больных с метаболическим синдромом / В.И. Чиркин [и др.] // Российский медицинский журнал. – 2012. – №3. – С. 37-41.

59. ВИКОРИСТАННЯ ПРОТЕАЗ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ АВТОЛІЗУ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Д.А. Шведюк¹, В.М. Пасічний¹, А.М. Геречук²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, Україна

Використання протеаз мікробіологічного походження для поліпшення консистенції м'яса останнім часом викликає великий інтерес. Дані ферменти можуть бути використані для виробництва м'яса в технології Sous vide для поліпшення сенсорних характеристик м'ясопродуктів з комбінованим складом сировини [1]. Успішне використання цих ензимів в свіжому м'ясі вимагає визначення їх ферментативної активності і кінетики дії, а також розуміння впливу умов теплового оброблення м'ясної сировини при різних значеннях розчинності фракцій білків, які впливають на функціонально-технологічні показники м'яса, залежно від його виду і сортності, а також здатність до протеолізу [2]. Це дозволяє створювати раціональні умови проведення ферментації та підбору температури оброблення сировинних компонентів [3]. Визначено, що оптимальними з точки зору технології та собівартості, є ферменти мікробіологічного походження, які мають найбільш контрольовану активність та є найбільш стабільними. Ферменти, які продукуються грибами *Aspergillus*, цілком відповідають цим вимогам. Також важливим є те, що ці ферменти можуть одночасно ферментувати і білки рослинної сировини. Це дає можливість розробки комбінованих м'ясо-рослинних продуктів підвищеної біологічної цінності [4].

Метою досліджень було визначення впливу ферментації за допомогою протеаз мікробіологічного, що продукуються грибами виду *Aspergillus spp* (надалі в тексті – ASP [*Aspergillus spp* protease]) на хід процесу автолізу яловичого, свинячого м'яса, мяса курчат бройлерів та борошна злакових і бобових культур.

Сировину досліджували в подрібненому стані у вигляді фаршу.

Визначали зміну на протязі 48 годину дозрівання значень ВЗЗа, складо ВУЗ, ЖУЗ та зміну частки соле- і водорозчинних білкових речовин фаршів за показником оптичної густини на 48 годину дозрівання вирівнювалась з контролем і варіювання даного показника коливалось в межах 1-2 одиниць.

Висновки. Аналіз літературних джерел та проведені дослідження доводять ефективність підвищення під дією протеази ASP мікробіологічного походження на функціонально-технологічних показників білого м'яса курчат-бройлерів та свинини. Подальші дослідження будуть направлені на визначення раціональної кількості харчових добавок і можливості комбінування м'ясної сировини з борошном бобових для проведення ферментації комбінованих фаршів протеазою ASP.

Список літератури

1. Шведюк Д. А. Використання цільової ферментації у технології м'ясомістких продуктів подовженого терміну зберігання / Д. А. Шведюк, В. М. Пасічний // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2018. – № 16 (1292). – С. 184-190.

2. Ukrainets, A., Pasichnyi, V., Shvedyuk, D., & Matsuk, Y. (2017). Investigation of proteolysis ability of functional destined minced half-finished meat products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(75), 129-133.

3. Пасічний В.М., Мороз О.О., Захандревич О.А. Дослідження характеристик м'ясних фаршів з використанням в процесі посолу молочної сироватки та сухого молока. // Науковий вісник ЛНУВМТ ім. С.З Гжицького, Том 10, №2 (37), Частина 5, С.101-104.

4. Шведюк, Д. А. Дослідження фізико-хімічних властивостей напівфабрикатів м'ясних з додаванням білково-жирових емульсій на основі купажованих жирів / Д. А. Шведюк, В. М. Пасічний, Ж. І. Прохоренко // Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – № 42 (1214). – С. 223-227.

**60. EFFECT OF CANOLA OIL AND NATURAL ANTIOXIDANT OF
BASIL ON CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES
OF FRESH CHEESE**

**Mihaela Ivanova¹, Olga Teneva², Mariya Dushkova¹,
Radka Vlaseva¹, Albena Stoyanova¹**

1 – University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria

2 – Plovdiv university “Paisii Hiledarski”, Plovdiv, Bulgaria

Introduction. This research aims at determining the effect of canola oil and natural antioxidant of basil on chemical and sensory properties of fresh cheese.

Materials and methods. A fresh spreadable cheese was prepared by the use of fresh whole milk, canola oil and natural antioxidant of basil. The prepared cheese was analysed on fatty acid profile according to GC method of methyl esters, tocopherol content – according to HPLC method, phytosterol content – according to GC method, health lipid indices – according to empirical calculations complying with the fatty acid profile of the product, sensory evaluation – according to 10-points hedonic scale.

Results and discussion. Canola oil was characterized by a high content of unsaturated fatty acid content above 93 g.100 g⁻¹ of the total content and a very good ratio of omega-6/omega-3 – 2/1. The total content of tocopherols in the lipid fraction was comparatively high – 315 mg.kg⁻¹.

Canola oil contained significant amount of phytosterols – 0.7 g.100 g⁻¹ with individual sterol composition – β -sitosterol (54.7 %) and campesterol (35.3 %) predominated in the sterol fraction.

The cheese with partial replacement of milk fat by canola oil was characterized by a reduced content of saturated fatty acids which have negative effects on the human health – 35.18 g.100 g⁻¹ compared to 68.33 g.100 g⁻¹ in cheese produced by classical technology containing only milk fat.

The product contained a large part of the short-chain fatty acids, typical for milk fat that defines the functionality of the end product. The cheese with added

canola oil presented a higher biological value due to atherogenic index of 0.42 compared to 1.60 for cheese produced only of milk fat, thrombogenic index of 0.59 compared to 3.13 for cheese produced only of milk fat and preventive lipid score of 34.89 compared to 128.23 for cheese produced only of milk fat.

The fresh cheese with partial replacement of milk fat by canola oil had good sensory properties.

Conclusions. Fresh spreadable cheese with partial replacement of milk fat by canola oil in the ratio (1:1) was characterized by increased healthy characteristics – low levels of atherogenic and prothrombogenic index and preventive lipid score.

Keywords: Antioxidant, Canola, Oil, Cheese, Milk fat, Polyunsaturated fatty acid.

УДК 637.5

61. ТЕРМІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ ПРОДУКТІВ ІЗ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОПЕРЕДНЬОЇ ЦІЛЬОВОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ

Д. В. Гармаш^{1*}, В. М. Пасічний¹, С.А.Сенніков²

¹*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

²*University of Florida, Florida, US*

М'ясо курчат-бройлерів, у якості сировини при виробництві продуктів за технологією Sous-Vide, має ряд переваг для використання. До цих переваг можна віднести високі органолептичні показники, та порівняно низьку вартість даної сировини [1]. Проте, існує ряд недоліків до яких необхідно віднести значну вологоємність даної сировини, що потребує пошуку шляхів підвищення її технологічної функціональності та дотримання процесу дозрівання [2]. В процесі тривалої термічної обробки можуть виникнути певні дефекти готових цільном'язових продуктів, зокрема надмірно м'яка та неоднорідна консистенція, порушення інтенсивності забарвлення, що потребує

використання різного роду коларантів і стабілізуючих систему харчових добавок [3]. Для того, щоб досягнути бажаної консистенції та високих органолептичних показників, в м'ясопереробній промисловості широко застосовують ферментні препарати.

Існує кілька ендогенних ферментів, таких як кальпаїн і лізосомні катепсини, які відповідають за зниження жорсткості м'яса при дозріванні [4]. Проте, у м'ясній промисловості використовують також екзогенні ферменти, такі як папаїн, бромелайн і фіцін, отримані з рослинних джерел, для досягнення бажаної консистенції м'яса [5].

Проведене дослідження мало на меті встановити оптимальну тривалість, температуру оброблення та тип функціонального інгредієнту (фосфатних і цитратних солей) для використання у процесі переробки філе курчат-бройлерів за технологією Sous-Vide.

Висновки. Використання фосфатів має ряд переваг в порівнянні з цитратними сумішами і дозволяє досягнути більшого виходу готового продукту та менших втрат вологи у процесі термічної обробки, порівняно із продуктом-аналогом на основі цитрату натрію.

Тип внесених інгредієнтів має більш виражений вплив, ніж тривалість термічної обробки, що проявляється у більших різницях значень показників між групами зразків з різними рецептурним складом інгредієнтів, ніж різниці значень між групами зразків із однаковою тривалістю термічної обробки

Серед двох відпрацьованих режимів термічної обробки оптимальним слід вважати обробку при 62 ° протягом 120 хв..

Список літератури

1. Гармаш Д. В. Оптимізація процесу термічної обробки м'яса птиці за технологією Sous Vide із застосуванням фосфатної суміші / Д. В. Гармаш, В. М. Пасічний // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : New solutions in modern technology : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – № 2. – С. 96-102. doi.org/10.20998/2413-4295.2020.02.12

2. Гармаш Д. В. Вплив застосування технології sous vide на функціонально-технологічні характеристики продуктів на основі різних видів м'ясної сировини / Д. В. Гармаш, В. М. Пасічний // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : New solutions in modern technology : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – № 1. – С. 67-74. doi.org/10.20998/2413-4295.2019.01.08

3. Пасічний, В. М., & Крешна, І. В. (2004). Стабілізація технологічних властивостей ферментованого рису для виробництва м'ясопродуктів. *Наукові праці НУХІ.–К*, 15, 49-50.

4. Toldrá, Fidel. The Storage and Preservation of Meat: III—Meat Processing. In: Lawrie's Meat Science. Woodhead Publishing, 2017. p. 265-296. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100694-8.00009-1>

5. Kumar, P. Quality, functionality, and shelf life of fermented meat and meat products: A review / P. Kumar, M. K. Chatli, A.K. Verma, N. Mehta, O.P. Malav, D. Kumar, & N. Sharma // Critical reviews in food science and nutrition. – 2017 – Т. 57(13) – p. 2844-2856. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1074533>

UDK 637.5

62. MEASURING COMPLEX OF THE TEMPERATURE FIELD OF MINCED MEAT PRODUCTS

Marina Smagina, Alexander Zheludkov, Sergey Akulenko
Mogilev State University of Food Technologies,
Mogilev, Republic of Belarus

Introduction. An urgent task is to study the process of heating minced meat in direct contact with the heating medium. In this connection, the shape and size of the product must correspond to a one-dimensional body.

Materials and methods. After carrying out theoretical calculations, it was

decided to perform a cylindrical product with dimensions $d \times h = 57 \times 300$ mm. the ratio of the diameter to the length of the cassette is equal to or exceeds the multiplicity of 5. The calculations show that with this ratio, the heating from the ends will have almost no effect on the heating of the central layers and the resulting product can be considered as an infinite (unlimited) cylinder.

In this connection, the product radius (28...29 mm) allows you to warm up the product for a long enough period to obtain correct data.

Results. For carrying experimental studies of the heating process of minced products, an experimental installation has been developed. The experimental setup is based on the UNOX-203G injection steam-convective furnace (Italy). This unit is a typical representative of modern steam convection furnaces. The obtained research results can be applied to the entire range of frying and baking machines with forced circulation of the heating medium.

Medical gauze with cell sizes of 2×1 mm and a tissue density of 35 g/m^2 is used for research. When stuffing with minced meat, the gauze was stretched, the size of the cells increased and exceeded the original ones. In the product obtained in this way, the minced meat is directly in contact with the heating medium, since the gauze cells are very large in relation to the threads.

The bag is placed in a special cassette, which is a welded frame structure made of thin metal rings connected on both sides by rods. The internal dimensions of the cassette are 57×300 mm, formed by a solid base, four rings with a cross section of 2.5 mm and connected by two rods with a cross section of 4 mm.

Metal rings and rods occupy less than 3% of the cassette area and do not have a noticeable effect on the heating process of the workpiece. For rigid fixation of thermocouples, ensuring accuracy of installation and eliminating knocking down of the head, a special design for mounting thermocouples has been developed. This thermocouple mounting design consists of a platform with welded thin rods.

When mounting, the thermocouple head extends beyond the rods by 2...3 mm.

Experimental studies were conducted on the developed stand. Calculations of the heating process of a cylindrical workpiece were performed using mathematical

regularities of non-stationary thermal conductivity for one-dimensional bodies.

The results of the calculation were compared with the results of experimental studies. The deviation of the experimental results from the calculated data is from 1.49 to 4.44 % at different temperatures of the heating medium and does not exceed an error of 5 %.

Conclusions. The design of the measuring complex of the temperature field of minced meat products has been developed. Experimental studies with high convergence with the calculated data were carried out.

УДК 637.5

63. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОГЛИНАЧІВ КИСНЮ НА СТАБІЛЬНІСТЬ СОСІСОК ВАРЕНИХ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

В.М. Пасічний, А.І. Маринін, Ю.В. Желуденко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Постановка проблеми. Псування продуктів харчування є значною економічною проблемою для харчової промисловості та становить загрозу для здоров'я населення. Вибір пакування відіграє важливу роль: воно має гарантувати безпечність продукції, водночас подовжуючи термін зберігання, що сприяє зменшенню втрат харчових продуктів на етапі зберігання.

Одним з перспективних напрямків сучасних технологій, направлених на збереження якості харчових продуктів, є використання елементів активного пакування [1], різних пакувальних матеріалів і умов теплового оброблення [2]. Широке поширення набуло використання саше-пакетів, які розміщені всередині упаковки.

Було опубліковано немало статей щодо властивостей поглиначів кисню, а також їх використання при зберіганні таких продуктів, як фрукти, овочі, риба, морепродукти, м'ясні продукти тощо [3].

У попередній роботі нами було досліджено вплив різних елементів

активного пакування на сосиски варені в процесі зберігання [4] без проведення додаткової пастеризації.

Встановлено, що використання поглинача кисню та поглинача кисню спільно з випарювачем спирту пригнічувало розвиток МАФАНМ порівняно з контролем.

Результати дослідження. Було досліджено вплив поглиначів кисню виробництва Китаю та України на сосиски першого сорту з відкритої упаковки в процесі зберігання порівняно з контролем.

Дослідження проводили одразу після розпаковки оригінального пакування, на 8 та 13 добу зберігання при температурі $0+6^{\circ}\text{C}$.

Початкове значення МАФАНМ сосисок до процесу упаковки становило $4,5 \times 10^1$ КУО/г. На 8-му добу зберігання значення МАФАНМ для зразків з використанням закордонного поглинача кисню та контролю були в межах одного порядку і були на порядок нижчі порівняно зі зразком з використанням вітчизняного поглиначу кисню.

На 13-ту добу зберігання значення МАФАНМ для зразків з використанням поглиначів кисню незалежно від виробника знаходилися в межах одного порядку ($1,2 \times 10^4$ – $6,9 \times 10^4$ КУО/г), в той час як для контролю цей показник був на порядок вищим ($1,2 \times 10^5$ КУО/г).

Також досліджували групи мікроорганізмів, які викликають псування, а саме плісняві гриби та дріжджі.

Для не упакованих зразків на початку експерименту кількість пліснявих грибів була <10 КУО/г, кількість дріжджів – 10 КУО/г. На 13 добу зберігання кількість пліснявих грибів була стабільною для зразків з використанням поглиначів на відміну від контролю (<10 КУО/г і $3,0 \times 10^1$ КУО/г відповідно), кількість дріжджів зростала для всіх зразків незалежно від способу пакування ($3,0 \times 10^2$ – $5,0 \times 10^5$ КУО/г).

Отримані результати показали, що пероксидне та кислотнечисломенші інтенсивно зростали для зразків, упакованих з поглиначем кисню, що сповільнювало окисні процеси.

Висновки. Встановлено, що використання поглиначів кисню при зберіганні сосисок варених пригнічувало зростання МАФАНМ та пліснявих грибів і не впливало на розвиток дріжджів, а також сповільнювало окисні процеси.

Список літератури

1. Іванов, С.В., Пасічний, В.М., Олішевський, В.В., Маринін А.І., & Желуденко, Ю.В. Перспективні елементи активного пакування. *Упаковка*. 2014. 6. С. 16-18.
2. Pasichnyi, V., Ukrainets, A., Khrapachov, O., & Marynin, A. (2018). Main aspects of using multilayer polymeric materials for pasteurization and sterilization of products in the meat processing industry. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 24(4), 195-203.
3. Cichello, S. A. Oxygen absorbers in food preservation: A review. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. 52. p. 1889–1895.
4. Vasyl Pasychnyi, & Yulia Zheludenko. The effect of packaging on the cooked sausages stability during storage, *PROCEEDINGS OF UNIVERSITY OF RUSEBiotechnologies and food technologies*. 2019. 58 (10.2.).p. 102-105.

5

СЕКЦІЯ

**Ресурсозберігаючі технології
виробництва, зберігання,
консервування та управління якістю
і безпекою продуктів на основі
перероблення сировини
мікробіологічного та рослинного
походження, в т.ч. фрукто-овочевої**

Голова секції – **А. І. Маринін**, канд. техн. наук, старш. наук. співроб.
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

Заступник голови секції – А. Г. Данилкович, д-р. техн. наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ, Україна

Заступник голови секції – Я.Г. Верхівкер, д-р. техн. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна

Заступник голови секції – Г.В. Дейниченко, д-р. техн. наук, професор
Харківський державний університет харчування та торгівлі, м.Харків,
Україна

Аудиторія
А - 310

**1.THE INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF SYRUPS ON THE
FLAVORING PROPERTIES OF BREWED COFFEE**

M.V. Ianchyk, V.V. Kiiko, O.P. Melnyk

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Today in Ukraine there are two main types of coffee sales: retail and HoReCa. And although the coffee shop has a smaller percentage of the coffee market in Ukraine, this segment is quite developed and stable, and the number of Ukrainian coffee shops is increasing every year.

In view of the above and given the growing popularity of coffee shops, the issue of research into the quality of coffee offered in restaurants is relevant.

Additives that soften the traditional bitterness of the drink are widely used to expand the range of coffee and give it a bright taste. Increasingly, syrups are used, which bring new aromas. Therefore, the aim of the work is to determine the main descriptors and analysis of sensory characteristics of natural coffee roasted with syrups by the method of flavor profile.

Today, the concept of flavor is understood as a combined effect of taste, aromatic perception and sensation of touch in the mouth. The flavor profile method is an attempt to characterize the "flavor", taking into account all the descriptors that form the overall impression of the product

Given that most consumers are familiar with the tastes of coffee with different types of syrups, we chose syrups with the taste of coconut, ginger, pomegranate, green banana, lime, pear and maple. Among these types of coffee, consumers prefer espresso and cappuccino. And syrups are most often added to cappuccino. This determines the choice of coffee for research.

Of the 16 descriptors developed, 2 were assigned to assess the overall impression, 13 to taste and aroma, and 1 to characterize the sensation of touch in the mouth, which is assessed by the consistency of the drink.

The overall impression takes into account the adequacy of the perceived characteristics, the intensity, the background flavor that is identified.

Among the taste descriptors there is a harmonious, which is identical to the

concept of balance of the drink, ie a combination of components in the optimal proportion.

Descriptors such as bitter, astringent, coffee taste characterize the full taste of the drink. The sweet taste is provided by the addition of syrups in the preparation of the drink, and the typical by taste of these syrups.

The feeling of touch in the mouth when tasting the drink allows you to characterize its consistency: thick, concentrated, watery.

On the basis of the received data the panel of descriptors and portraits of flavor of coffee with addition of syrups was made, and it is possible to draw conclusions:

- - syrups "Coconut", "Ginger", "Pomegranate", "Pear" and "Maple" allow you to emphasize the taste of coffee;
- - syrup "Green Banana" and "Lime" make coffee taste less bright. All samples received high scores for the overall impression, but the lowest score was given to coffee with "Lime" syrup;
- - the most harmonious taste according to the tasters had coffee with "Ginger" syrup;
- - the sweetest are samples of coffee with syrups "Green Banana", "Pear", "Lime" and "Maple";
- - "Pomegranate", "Green Banana" and "Pear" syrups felt best in coffee in terms of rich flavors;
- - the most typical flavors tasters identified in coffee with syrup "Maple", "Pear", "Green Banana". Atypical flavors were noted in coffee with "Coconut" and "Pomegranate" syrup;
- - from taste deviations experts have selected a bitter taste in coffee with syrup "Coconut" and "Ginger", synthetic taste was barely felt in coffee with syrup "Green banana", "Lime" and "Coconut".

In general, it can be noted that different fruit flavors are the best option for adding a light shade of coffee and giving the product a certain personality.

And the presentation of flavor characteristics of coffee with syrup (topping) allows you to clearly reflect the main consumer properties of the product and will stimulate consumer demand.

2. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КУПАЖОВАНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

**В.М. Михайлов, О.Є. Загорулько, А.М. Загорулько,
К.Р. Касабова, В.В. Лаврук**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Харків, Україна

Одним із головних завдань харчової промисловості є виробництво напівфабрикатів рослинного походження, що є необхідними для підвищення активності захисних сил організму та нормальної життєдіяльності людини. Адже саме рослинна сировина містить значну кількість вітамінів, мінеральних та пектинових речовин, фітонцидів тощо.

Зростання попиту на споживання високоякісної плодово-ягідної сировини обумовлює доцільність пошуку інноваційних підходів з інтенсифікації технологічних тепломасообмінних процесів та обладнання для реалізації. Виробництво продуктів харчування з такої сировини потребує особливого підходу до неї одразу ж після її збирання у зрілому стані.

Недотримання технологічних режимів, починаючи з перевезення та закінчуючи реалізацією кінцевої продукції, призведе до неминучої втрати корисних природних властивостей. Від конструктивно-технологічних особливостей тепломасообмінних процесів залежить подальша харчова цінність отримуваної продукції.

До найбільш поширених тепломасообмінних процесів із переробки природної органічної сировини належать: витримування, підсушування, бланшування, уварювання, розварювання, настоювання, перемішування, розчинення та частково екстрагування.

Кожна зазначена операція є особливою з точки зору її реалізації. У більшості випадків вона потребує використання високопродуктивного та металоємного обладнання. Проте інколи таке обладнання не здатне забезпечити високої якості отримуваної продукції та потребує складних інженерно-

технічних комунікацій. Усе це обумовлює необхідність пошуку способів створення ресурсоефективного обладнання для переробки рослинної сировини.

Тому актуальним завданням є удосконалення конструктивних рішень сучасних енерго- та ресурсозберігаючих апаратів для проведення тепломасообмінних процесів при переробці рослинної сировини. Це в свою чергу забезпечить конкурентоспроможність отримуваної високоякісної продукції, зменшить витрати сировини на виробництво та значною мірою забезпечить розширення асортименту продукції органічного походження в різноманітних продуктах харчування.

В результаті експериментально-розрахункових досліджень розроблено технологічний процес виробництва купажованих плодово-ягідних концентрованих та сушених виробів на основі яблука – 50 %; кизилу – 40 %; глоду – 10 %.

Технологія відрізняється використанням щадних температурних режимів під час попередньої та основної теплової обробки, які відбуваються на розробленому та удосконаленому обладнанні (всього – 4 од.) з застосуванням для нагрівання гнучкого плівкового резистивного електронагрівача випромінювального типу.

Процеси бланшування парою та витримування в розчині NaCl відбуваються у розробленому універсальному багатofункціональному апараті. Підігрів пюре до 30...50 °C здійснюються скребковим теплообмінником. Процеси концентрування до вмісту сухих речовин 28...30% за температури 50...60° C протягом 0,6...0,85 хв та подальшого сушіння за температури 45...60° C до вологості 6...8% СР реалізуються в роторному плівковому апараті та вальцевої ІЧ-сушарці відповідно.

Для реалізації технологічного процесу виробництва купажованих плодово-ягідних концентрованих та сушених виробів підібрано комплект лінії з використання розробленого обладнання. Лінія може розташовуватися в місцях зростання плодово-ягідної сировини, що суттєво зменшить витрати на

транспортування, зберігання сировини та забезпечить її ресурсоефективність.

УДК 663.885

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАГУСНИКІВ НА СТАБІЛЬНІСТЬ ВІДНОВЛЕНОЇ СУМІШІ НАПОЮ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

А. П. Бєлінська¹, І. Г. Радзієвська², І. О. Буренков³, А. Ю. Миронова³

¹Український науково-дослідний інститут олій та жирів НААН України,

Харків, Україна

²Національний університет харчових технологій, Київ, Україна;

³Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

Харків, Україна

Сьогодні розробка технологій білково-жирових сумішей із заданими характеристиками, зокрема сухих сумішей спеціалізованих напоїв, ведеться відповідно до принципів харчової комбінаторики [1]. Створення сухих поживних напоїв для спортсменів вимагає розширення і вдосконалення сировинної бази вітчизняного виробництва. Одним з таких видів сировини є олійне насіння, яке представляє собою джерело ряду поживних нутрієнтів, зокрема ПНЖК, фосфоліпідного комплексу, білкового комплексу, збалансованого за амінокислотами ВСАА, вітамінів, антиоксидантів [2]. В роботі [3] обґрунтовано склад білково-жирової суміші спеціального призначення, яка містить олійну сировину – насіння льону та кунжуту.

Метою даного дослідження є корегування вмісту загусників в рецептурі сухої суміші гіпертонічного напою для спортсменів на базі насіння льону та кунжуту для досягнення раціональних величин в'язкості у відновленому гіпертонічному напої. Ефективна в'язкість модельних зразків відновленого гіпертонічного напою з загусниками визначено на ротаційному віскозиметрі «Rheotest-2» (Німеччина).

Обрані загусники (гуміарабік (Е 414) і карбоксиметилцелюлоза (Е 466))

додавалися до модельних зразків сухої суміші гіпертонічного напою наступного складу: концентрат сироваткового білка (68 %); подрібнене олійне насіння (20 %), цукор (12 %), морська сіль (5 %). Для визначення залежності величини ефективної в'язкості модельних зразків відновленого гіпертонічного напою для спортсменів за температури 22 ± 1 °С від вмісту гуміарабіку і карбоксиметилцелюлози обрано метод багатофакторної регресії з побудовою поверхонь відгуку.

Для побудови моделі використовували метод повного факторного експерименту. Вміст гуміарабіку в модельних зразках сухої суміші гіпертонічного напою варіювали в інтервалі 0...7,5 % від маси сухої суміші з кроком 1,5 %; вміст карбоксиметилцелюлози – в інтервалі 0...3,5 % від маси сухої суміші з кроком 0,7 %. Значення ефективної в'язкості модельних зразків сухої суміші гіпертонічного напою знаходилися в межах 420...960 мПа·с. Отримане за допомогою математичної обробки експериментальних даних рівняння моделі має вигляд:

$$V(c_{ga}, c_{cmc}) = 393,89 + 29,17 \cdot c_{ga} + 195 \cdot c_{cmc} - 1,15 \cdot c_{ga}^2 - 0,63 \cdot c_{ga} \cdot c_{cmc} - 22,08 \cdot c_{cmc},$$

де $V(c_{ga}, c_{cmc})$ – ефективна в'язкість модельних зразків відновленого гіпертонічного напою при 22 ± 1 °С, мПа·с; c_{ga} – вміст гуміарабіку, % (в інтервалі 0...7,5 %); c_{cmc} – вміст карбоксиметилцелюлози, % (в інтервалі 0...3,5 %).

Як показали результати органолептичної оцінки зразків напою, оптимальною з точки зору відчуття наповненості в роті («*mouth-feeling*») є величина ефективної в'язкості в межах 680...760 мПа·с. В результаті досліджень обрано раціональні концентрації загусників для сухої суміші гіпертонічного напою. Наступним етапом дослідження є визначення швидкості осадження часточок дисперсної фази в запропонованому діапазоні концентрацій загусників.

Список літератури

1. Сирохман, І. В., Завгородня, В. М. (2009). *Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення*. Київ: Центр учбової літератури.
2. Дубцова, Г. Н., Нечаев, А. П., Молчанов, М. И. (2000). Молекулярно-

биологические аспекты формирования липид-белковых комплексов и оценка их роли в структуре клейковины. Браудо, С. С. (Ред.), *Растительный белок: новые перспективы [Производство и использование пищевых растительных белков]*.

3. Bochkarev, S., Matveeva, T., Krichkovska, L., Petrov, S., Belinska A. (2017). Research of the oilseeds ratio on the oxidative stability of the protein-fat base for sportsmen. *Technology audit and production reserves*, 2/3 (34), 8–12.

УДК 665.3

4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПОТЕМНІННЯ МАРИНОВАНИХ ШАМПІНЬЙОНІВ

О.М. Куник, Д.Г. Сарібєкова, К.О. Яловенко

Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

Ферментативне (окислювальне) потемніння – це реакція між фенольним субстратом і киснем повітря, яка каталізується ферментами класу оксидоредуктаз [1]. В роботах українських та зарубіжних науковців особлива увага приділяється дослідженню о-дифенолоксидази (о-ДФО), під дією якої відбувається потемніння плодових тіл шампінйонів.

Субстратом дії о-ДФО грибів є хлорогенова кислота та фенольні амінокислоти – 3, 4-дигідроксифенілаланін, тирозин.

При участі о-ДФО амінокислоти перетворюються в хінони, які полімеризуються між собою або з амінокислотами чи білками, у результаті чого накопичуються коричневі пігменти, що складаються з окислених речовин, які різко погіршують органолептичні показники якості грибів [2].

Типова реакція, що каталізується о-ДФО, представлена на рис. 1.

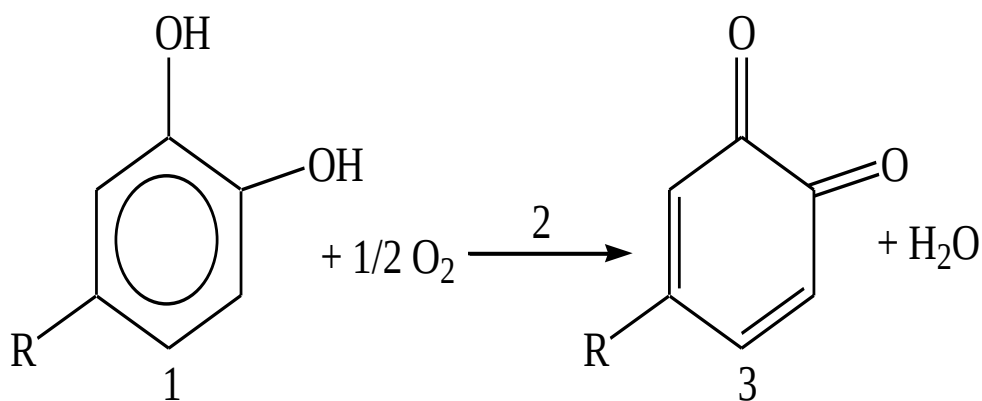


Рис. 1. Типова реакція, що каталізується о-ДФО:

1 – дифенол, 2 – о-ДФО, 3 – хінон.

Для попередження впливу о-ДФО на зміну забарвлення шампінйонів необхідно знизити активність о-ДФО, або встановити рівновагу між кількістю окисленого та відновленого субстрату в грибах шляхом додавання відновників.

Наразі відоме застосування наступних технологічних прийомів: бланшування з лимонною кислотою, замочування у розчині метабісульфіту натрію [3], обробка діоксидом сірки, промисловими відбілювачами Bioserval® СН та ін.

Мета роботи полягала у дослідженні впливу технологічного режиму на ферментативне потемніння маринованих шампінйонів.

Для досягнення поставленої мети в роботі було досліджено наступні способи запобігання ферментативному потемнінню: замочування з лимонною кислотою (варіювання концентрації 0,05 – 1%), замочування з метабісульфітом натрію (варіювання концентрації 0,1 – 0,25%), бланшування з лимонною кислотою (варіювання концентрації 0,05 – 1%).

Для маринування використовувалися закриті плодові тіла шампінйону садового білого.

Результати отриманих експериментальних досліджень свідчать, що зі збільшенням концентрації метабісульфіту натрію до 0,25% процес

ферментативного потемніння шампінйонів практично зупиняється. Використання лимонної кислоти (бланшування та замочування) у концентрації від 0,05 до 1% не дозволяє повністю зупинити процес ферментативного потемніння, а лише – вплинути на його ступінь.

Список літератури

1. Пищевая химия. 5-е изд., испр. и доп. / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочетков и др.; Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
2. Скорикова Ю.Г. Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 232 с.
3. Спосіб консервування грибів шампінйонів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uapatents.com/1-22048-sposib-konservuvannya-gribiv-shampinjoniv.html>

УДК 579.61+606.61

5. ФОРМУВАННЯ БІОПЛІВОК ШТАМАМИ ЗБУДНИКІВ ОПОРТУНІСТИЧНИХ ІНФЕКЦІЙ НА КОЛАГЕНОВИХ МАТРИЦЯХ

О.С. Юнгін, Л.А. Майстренко, П.А. Ребрикова, І.В. Дука

Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

Колаген у фармацевтичній та біомедичній галузях застосовують як мікрочастинки, ін'єкційні дисперсії, щитки в офтальмології, систему доставки ліків, замінник шкіри, судин та зв'язок людини.

Це пояснюється такими його характеристиками, як слабка антигенність, здатність до приєднання клітин, біорозкладаність та біосумісність.

На сьогодні набувають широкого використання пов'язки на основі колагену у вигляді губок, плівок та порошків для ран або опіків, а також хірургічних швів [1].

Колаген типу I вважається золотим стандартом для тканинної інженерії

завдяки високій біосумісності.

Одним из перспективних джерел дешевого колагену є відходи виробництва натуральної шкіри.

Метою роботи було оцінити біоплівкоутворення збудників опортуністичних інфекцій на колагенових матрицях, отриманих з відходів шкіряного виробництва.

Матеріали і методи. Для отримання колагену використовували різні типи відходів: голинну обрізь після зоління, голинну обрізь після знезолювання та міздру. Колаген екстрагували тричі з кожного виду відходів за методикою Savchuk et al., 2017 [2] зі змінами.

Отримані зразки колагену після екстракцій відмивали дистильованою водою до досягнення рН 5.5. Як тест-культури використовували лабораторні штами ATCC та шпитальні ізоляти *Staphylococcus aureus* та *Pseudomonas aeruginosa*.

Нічні культури мікроорганізмів наносили на зразки отриманого колагену і культивували в мікролуночних плашках при 37°C, приріст біомаси та біоплівкоутворення визначали за загальноприйнятим протоколом з кристалічним фіолетовим [3].

Вкористовували подвійний контроль – інокульоване середовще без колагену та з колагеном І типу “Геліос-11” (ТОВ "Томіг", Україна), фракція волокно.

Результати. Було показано, що приріст біомаси знижувався, а біоплівкоутворення посилювалося при культивуванні на колагенових матрицях як лабораторних штамів, так і шпитальних ізолятів.

Залежно від джерела отримання колагену зниження приросту біомаси на 35-45% спостерігали у *S.aureus* та на 38-25%– у *P.aeruginosa*. Ступінь біоплівкоутворення варіювала залежно від зразка колагену та штамів мікроорганізму.

Однак, у шпитальних ізолятів цей показник був вищий у порівнянні з лабораторними штамми.

Серед досліджуваних зразків колагену найвищий приріст біомаси та біоплівкоутворення спостерігали на колагенових матрицях зі зразків голинної обрізі після зоління та після знезолювання першої та другої екстракцій.

Висновки. Зразки колагену, отримані з відходів шкіряного виробництва (голинна обрізь після зоління та після знезолювання) можуть бути використані як матриці для росту і формування біоплівок штамів збудників опортуністичних інфекцій.

Література

1. Parenteau-Bareil R., Gauvin R., Berthod F. Collagen-Based Biomaterials for Tissue Engineering Applications // Materials, 2010, Vol. 3 (3), pp. 1863–1887.
2. Savchuk Oleksii, Raksha Nataliia, Ostapchenko Lydmila, Mokrousova Olena, Andreyeva Olga. Extraction and Characterization of Collagen Obtained from Collagen-Containing Wastes of the Leather Industry // Solid State Phenomena, 2017, Vol. 267, pp. 172-176. – Way of Access: <https://www.scientific.net/SSP.267.172>
3. O'Toole G. A. Microtiter dish biofilm formation assay // JoVE (Journal of Visualized Experiments), 2011, №. 47, e2437.

УДК 675.017.63.026.2:678

1. ВИГОТОВЛЕННЯ ГІДРОФОБІЗОВАНИХ ШКІРЯНИХ І ХУТРОВИХ МАТЕРІАЛІВ

А. Г. Данилкович¹, В. І. Ліщук²

¹*Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ, Україна*

²*Приватне акціонерне товариство «Чинбар», м. Київ, Україна*

Підвищена водостійкість шкіряних і велюрових овчинно-шубних матеріалів може бути досягнута за умов попереднього використання на стадії наповнювання-жирування структури дерми реагентів, які активно взаємодіють як з колагеном дерми, так і гідрофобізаторами при фізико-хімічному структуруванні напівфабрикату.

Метою роботи є розроблення екологічно ефективних технологій формування гідрофобних шкір і хутрових велюрових матеріалів з використанням композиції на основі алкенмалеїнового полімеру.

Для формування гідрофобних шкір використано шкіряний напівфабрикат хромового дублення після стругання на товщиною 2,2 мм, вироблений із мокросолених шкур великої рогатої худоби (ВРХ) – бичка за діючою технологією.

Для отримання гідрофобізованого хутрового велюру використані шкури напівгрубошерстних овчин прісно-сухого консервування.

Жирування-гідрофобізацію напівфабрикату ВРХ виконували у відпрацьованому наповнювальному розчині за температури до 55–60 °С.

Для фіксації дифундованих танідів та інгредієнтів жирувально-гідрофобізуючої композиції у напівфабрикаті у розчин дозували алюмокалієвий галун до рН 4,0–4,2 і форміат натрію.

Через 20–30 хв відпрацьований розчин зливали і напівфабрикат промивали водою за температури 22–25 °С.

Гідрофобізацію хутрового велюру проводили при зволоженні напівфабрикату шляхом розпилення реагентів 10 % водно-органічної дисперсії алкенмалеїнової композиції та алюмокалієвого галуну 1 % концентрації у перерахунку на Al_2O_3 з витратою відповідно 60 і 20 г/м² на шкірну тканину овчин. Наступні процеси і операції виготовлення готової шкіри і хутрового велюру виконували за діючою технологією.

Отриманий напівфабрикат овчин після витримування у штабелі протягом 12–24 год і ряду фізико-механічних оброблень – відкатування, розбивання на машині РМ-2 та витягувально-м'якшильній машині «Mollisana» фірми Svit (Чехія), розчісування, стриження, підсушування, знежирювання шліфували абразивною шкуркою зернистістю № 4.

Потім хутровий велюр знепилювали у протрушувальному барабані та укладали ворс жорсткою щіткою у напрямку від огузку до воротка.

Ефективність процесу гідрофобізації шкіри і хутрового велюру оцінювали методами фізико-хімічних досліджень. За комплексом властивостей отримані матеріали характеризуються підвищеними показникам водостійкості та комплексом деформаційних властивостей порівняно з матеріалами отриманими за діючими технологіями.

Отриманий гідрофобний ефект при використанні розробленої технології обумовлений блокуванням гідрофільних ділянок колагену дерми з підвищенням гідрофобності і мобільності елементів фібрілярної структури матеріалу.

Проведено апробацію і впровадження розробленої технології виготовлення гідрофобних шкір на приватному підприємстві АТ «Чинбар», які придатні для виготовлення елементів для верху взуття, яке може експлуатуватись в екстремальних умовах.

Отримані шкіри відповідають ДСТУ 2726-94 «Шкіра для верху взуття. Технічні умови» і міжнародному стандарту ISO 9001:2015.

Проведена апробація розробленої технології виготовлення гідрофобізованого хутрового велюру овчини у напіввиробничих умовах. Запропонована технологія забезпечує формування овчин з підвищеною водостійкістю, які відповідають вимогам до виробів військового призначення.

Ключові слова: гідрофобна шкіра, хутровий велюр, гідрофобізація, алкенмалейнова композиція, фізико-хімічні властивості.

Список літератури

1. Николаенко Г. Р., Минлебаева М. Н. Обзор существующих гидрофобизирующих материалов, используемых в лёгкой промышленности. *Вестник технологического университета*. 2015. Т. 18. № 17. С. 165–168.
2. Marmur A. The Lotus Effect: Superhydrophobicity and Metastability. *Langmuir*. 2004. V. 20. P. 3517–3519. <https://doi.org/10.1021/la036369u>
3. Оценка эффективности препаратов для поверхностной гидрофобизации спилка / З. К. Низамова, М. В. Калинин, Н. В. Евсюкова и др. *Кожевенно-обувная промышленность*. 2012. № 2. С. 18–19.

7. RHEOLOGICAL RESEARCHES OF BERRY SAUCES WITH IODINE-CONTAINING ADDITIVES

Tamara Lystopad¹, Grygorii Deinychenko¹, Pasichnyi Vasyl², Yevhenii Zhukov³

1 – Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine

2 – National University of Food Technology, Ukraine

3 – Kharkiv College of Trade and Economics, Kyiv National University of Trade and Economics, Kharkiv, Ukraine

Introduction. The purpose of the article is to establish the possibility of making berry sauces without the addition of structure forming agents, by comparing the rheological properties of the developed berry sauces and sauces with the addition of traditional thickeners [1].

Materials and methods. Organoleptic research of sauces was performed on a five-point scale based on the weighting factor.

The research of rheological properties was carried out by an experimental method using «Reotest-2» rotational viscometer [2].

Materials of rheological studies were samples of our developed blueberry-cranberry sauce with guelder rose juice with different content of hydrated seaweed and control samples with modified corn starch and xanthan gum.

Results and discussion. Rheological studies have determined the effect of the type of thickener on the viscosity of the objects of research, which found that the use of some seaweed may increase the viscosity of the target products compared to the control samples [3, 4].

The influence of the thickener type on the ability of macroscopic systems to self-restore the structure after its destruction is determined.

It is found that the use of seaweed thickeners instead of xanthan gum improves the ability of macroscopic systems to self-repair the structure after its destruction.

The effect of pasteurization on the viscosity of the sauces developed was researched. It is found that the use of seaweed improves the structural properties of

pasteurized objects of research.

The curves of the dependence of the effective viscosity on the sliding velocity of the test samples are similar to those of the control samples in all test series.

Researches have shown that the addition of up to 8% *Laminaria* and 3% *Fucus* and *Undaria pinnatifida* to hydrated algae does not have a negative effect on organoleptic and rheological parameters.

Conclusions. Thus, the possibility of production of berry sauces without additional addition of structure forming agents to the recipe is proved.

References

1. Deynychenko G.V., Lystopad T.S., Kolisnychenko T.O. (2018), Obgruntuvannya dotsil'nosti vykorystannya vodorostevoyi syrovyny pry vyhotovlenni sousiv iz dykoroslykh ta kul'tyvovanykh yahid, *Pratsi Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu*, 18 (1), pp.29–36.
2. Pasichnyj, V. M., Marynin, A. I., Moroz, O. O., & Geredchuk, A. M. (2015), Rozrobka kombinovanyh bilkovozhyrovyyh emul'sij dlja kovbas i napivfabrykativ z m'jasom ptyci. *Vostochno-evropejskyj zhurnal peredovh tehnologyj*, 6(73), pp.32–38.
3. Pasichnyj, V. M. (2013). Doslidzhennja strukturno-mehanichnyh vlastyvostej geliv al'ginativ dlja vyrobnyctva m'jasnyh ta m'jasomistkyh produktiv/Vasyl'Pasichnyj, Julija Jastreba. *Naukovyj visnyk LNUVMB im. SZ Gzhyc'kogo*, 15(1), 55.
4. Deynychenko G., Lystopad T., Kolisnychenko T. (2019), Research of the safety indicators of berry sauces with seaweed's raw materials, *Food science and technology*, 13 (2), pp. 103–110.
5. Deynychenko G., Lystopad T., Vishnikin A., Tamen A.-E. (2019), Vyznachennia vmistu yodu v laminarii ta zbahachenomu neiu yahidnomu sousi, *Naukovi pratsi NUKhT*, 25 (5), pp.152–161.

8. ІНФЛЯЦІЯ ТА СТРАХУВАННЯ ЯК ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА БЕЗПЕКУ ПРОДОВОЛЬЧОГО РИНКУ: ДВОФАКТОРНИЙ РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ

М.І. Арич, М.В. Корнієнко, Я.В. Кріпак, Т.С. Діденко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Дослідження впливу інфляції та страхування на безпеку продовольчого ринку є важливим науковим завданням з точки зору аналізу факторів підвищення конкурентоспроможності підприємств агропромислового комплексу, а тому дана тема потребує детального та комплексного дослідження.

Саме тому у нашому дослідженні ми вважаємо актуальним і будемо вивчати вплив таких економічних факторів як інфляція (індекс споживчих цін) та страхування (валові страхові премії) на показники частки експорту та імпорту харчових продуктів у зальній товарній структурі експорту та імпорту, що нашу думку, є одним з тих, які характеризують безпеку продовольчого ринку.

Вивчення впливу інфляції на страхування на безпеку продовольчого ринку є об'єктом досліджень багатьох провідних вчених-економістів.

Так, Каюм та Султана (*QayyumandSultana*) вивчали взаємозв'язок продовольчої інфляції та валового внутрішнього продукту (далі – ВВП), імпорту та експорту продуктів харчування, податків та пропозиції грошей на ринку [1].

При цьому, дослідження Ісабок (*Isaboke*) показали позитивний ефект індексного страхування на продовольчу безпеку [2].

У роботі проаналізовано вплив інфляції (індексу споживчих цін) та страхування (валові страхові премії) на безпеку продовольчого ринку, що представлено показниками експорту (% від всього товарного експорту) та імпорту (% від всього товарного імпорту) продуктів харчування.

Дослідження проведено на основі аналізу статистичних даних Австралія,

Бельгія, Данія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Ісландія, Ірландія, Італія, Японія, Нідерланди, Норвегія, Португалія, Іспанія, Туреччина, Швейцарія, Велика Британія за 1960-2018 роки.

Оцінка впливу факторних показників на результуючі здійснена шляхом кореляційно-регресійного аналізу та розрахунку коефіцієнтів кореляції та детермінації, статистичної значимості F, p-значення для вільного члена рівняння регресії та побудову двофакторних рівнянь регресії цільових функцій безпеки продовольчого ринку.

Джерелами матеріалів, що були опрацьовані в науковому дослідженні є статистичні дані Світового банку (*TheWorldBank*) щодо інфляції (індексу споживчих цін), вибраних для дослідження показників безпеки продовольчого ринку (частка імпорту та експорту продуктів харчування у товарній структурі імпорту чи експорту в цілому) [3].

Врахована статистична інформація Організації економічного співробітництва та розвитку (*OrganisationforEconomicCo-operation and Development – OECD*) щодо страхового ринку (*OECD Insurance Statistics*): валові страхові премії (*total grossin surancepremiums*) [3].

Результати дослідження дають змогу зробити такі науково-обґрунтовані висновки:

1) низька ймовірність (частота чи закономірність) статистичної значимості впливу разом факторних ознак і інфляції і страхування на результуючий тільки один із двох показників безпеки продовольчого ринку – експорту продуктів харчування (% від всього товарного експорту).

Це пояснюється тим, що тільки у 2-х із 34-х побудованих регресійних моделях (для Данії та Португалії) були представлені і інфляція і страхування як незалежні (факторні) показники, що є статистично значимими на основі їх р-значень;

2) низька ймовірність (частота чи закономірність) статистичної значимості впливу тільки інфляції як факторної змінної тільки на один з двох показників безпеки продовольчого ринку – імпорту (% від всього товарного

імпорту) продуктів харчування, так як тільки у 2-х із 34-х досліджуваних рівняннях регресії (для Данії та Туреччини) саме вплив інфляції був статистично значимим, тому що р-значення для нього було меншим за 5,0%;

3) середня ймовірність (частота чи закономірність) статистичної незначимості впливу разом і інфляції і страхування на безпеку продовольчого ринку (разом показники і експорту і імпорту продуктів харчування), тому що тільки у 9-ти із 34-х розрахованих рівняннях регресії (для Португалії, Фінляндії, Німеччини, Ісландії, Ірландії, Норвегії, Іспанії та Швейцарії) як складова регресійної моделі було включено тільки вільний член рівняння регресії, при цьому р-значення для факторних змінних разом і інфляції і страхування було більшим ніж 5,0% для кожного;

4) висока ймовірність (частота чи закономірність) статистичної значимості впливу тільки страхування (валові страхові премії) на показниками два досліджувані показники безпеки продовольчого ринку, а саме експорту (% від всього товарного експорту) та імпорту (% від всього товарного імпорту) продуктів харчування.

Дана ситуація пояснюється тим, що аж у 21-му із 34-х побудованих рівняннях регресії вплив саме страхування як факторної змінної на результуючі (залежні) змінні безпеки продовольчого ринку був статистично значимим, тобто р-значення було меншим ніж 5,0%.

Робота виконана в межах та є складовою наукового дослідження впливу витрат на страхування на конкурентоспроможність підприємств агропромислового комплексу в контексті забезпечення безпеки національного продовольчого ринку.

Список літератури

1. Qayyum A., Sultana B. (2018), Factors of Food Inflation: Evidence from Time Series of Pakistan, *Journal of Banking and Finance Management*, 1(2), pp. 23-30.

2. Isaboke H.N., Zhang Q., Nyarindo W.N. (2016), The effect of weather index based micro-insurance on food security status of smallholders, *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 2(3), Available at:

3. The official site of The World Bank, Available at: <https://data.worldbank.org/>
4. The official site of The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Available at: <https://www.oecd.org/>

UDK 664.8.032:634.23

**9. EFFECT OF METHYL JASMONATE,
SALICYLIC ACID AND ASCORBIC ACID ON QUALITY PARAMETERS
OF STRAWBERRY
(FRAGARIA X ANANASSA DUCH) FRUIT DURING COLD STORAGE**

Merab Jgenti, Levan Gulua, Tamar Turmanidze

*Department of Food Technology, Agricultural University of Georgia,
Tbilisi, Georgia*

Introduction. The objective of this work was to investigate the combined solution effects of methyl jasmonate, salicylic acid and ascorbic acid on storability of strawberry fruits.

Materials and methods The anthocyanins were quantified by the pH differential method.

Total phenolic compounds were determined by method using Folin-Ciocalteu reagent. FRAP assay was applied in order to determine antioxidant activity.

Determination of individual anthocyanins by HPLC was performed by a Varian – Prostar - 500 series liquid chromatograph.

The texture analyses of the strawberries were carried out using a Texture Analyser. All other methods used are standard biochemical methods.

Results and discussion. Effect of Combined solution of Methyl jasmonate (MJ), Salicylic acid (SA) and Ascorbic acid (AA) on storability of strawberry fruits (Victoria and Camarosa varieties) was investigated.

Treatment with MJ, SA and AA positively influenced on the level of content of

vitamin C in strawberries fruits during storage.

Total anthocyanins in the control samples of Victoria gradually decreased from 21.35 ± 1.06 to 13.35 ± 0.66 mg100g⁻¹ on the 13-th day of storage. As to the treated samples, anthocyanins content reduced to 15.49 ± 0.77 mg100g⁻¹.

In the samples of Camarosa total anthocyanins reduced from 46.93 ± 2.34 to 20.41 ± 1.02 and to 34.59 ± 1.72 mg per 100 g fruits in control and treated samples respectively.

Total phenolic compounds (TPC) in the control samples of Victoria initially was equal to 129.86 ± 6.49 mg100g⁻¹ and at the end of experiment, it reduced to 111.15 ± 5.55 mg100g⁻¹.

Whereas, in the treated sample TPC was unchanged. TPC in Camarosa initially was by 40% more than in Victoria, i.e. 181.51 ± 9.07 mg100g⁻¹.

After 13 days of storage, TPC reduced to 131.00 ± 6.55 and to 150.02 ± 7.50 mg100g⁻¹ in the control and treated samples respectively.

Effect of treatment was statistically and practically significant.

During storage period, antioxidant activity of the fruits decreased gradually.

Change in antioxidant activity of the treated samples was less significant than in untreated sample. i.e by 17.9 and 23.3 % for the fruits of Victoria and Camarosa varieties respectively.

Main anthocyanin in the fruits of both varieties was Pelargonidin-3-O-glucoside. Its initial content in the fruits was 68.45 ± 3.42 and 65.28 ± 3.26 % of total anthocyanins for Victoria and Camarosa varieties respectively.

Conclusion Treatment of fruits of strawberry with combined solutions of methyl jasmonate, salicylic acid and ascorbic acid positively influenced on storability of the fruits. Maintenance of anthocyanins and total phenolics as well as antioxidant potential during storage period was statistically significantly increased.

Treatment with combined solution resulted in improvement of texture of fruits during storage process.

Key words: strawberry, phenolic compounds, antioxidant, anthocyanins, methyl jasmonate, salicylic acid, ascorbic acid.

10. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ МАСОПЕРЕДАЧІ В ГАЗОРІДИННИХ СИСТЕМАХ

А.І. Соколенко, О.Ю. Шевченко, В.С. Костюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Існування і розвиток харчових, мікробіологічних, хімічних технологій як і більшість проявів біологічного світу пов'язані з перебігом енерго- і масообмінних процесів. При цьому використаний термін "перебіг" вказує на якийсь рівень динаміки, що стосується кінематичних, силових і енергетичних параметрів систем рідинних, газорідинних та комбінованих з присутністю твердої фази тощо.

Наявність змін названих параметрів можливо узагальнити назвою перехідних процесів [1-3], а бажані трансформації в них досягаються за рахунок руху, який є невід'ємною властивістю матерії.

В масообмінних системах взаємодія між їх складовими на рівні енерго- і масообміну здійснюється двома способами.

Перший спосіб відповідає передачі потоків у формі маси, а другий – стосується передачі у формі роботи, яка здійснюється у силовому полі або досягаються зміни об'ємів середовищ за рахунок зовнішніх тисків. У теоретичному узагальненні робота визначається макрофізичною формою передачі потоків, а енерго- і масообмін є сукупністю мікрофізичних процесів.

В організації перехідних процесів мають бути враховані дві особливості. Перша з них стосується принципу Ле Шательє, одним з наслідків якого стосовно механічних систем є висновок про те, що найбільш стійкій умові рівноваги відповідає мінімум її потенціальної енергії.

Однак орієнтація системи лише на мінімізацію енергетичного потенціалу не єдина закономірність у зв'язку з природною особливістю систем, відображеною у принципі спрямованості процесів до найбільш вірогідного стану системи.

Метою дослідження є вибір заходів інтенсифікації масопередачі на основі аналізу існуючих положень, які характеризують відомі закономірності перебігу процесів в газорідних середовищах з розробкою аналітичних формалізацій.

Досягнення інтенсифікації масообмінних процесів в газорідних середовищах потребує силових втручань, які змінюють гідродинамічні характеристики системи.

Такій точці зору відповідають критерії гідродинамічної подібності в переліку Рейнольдса, Фруда, Ейлера.

Здійснити оцінку переходу від безрозмірного критерію до співвідношення силових параметрів можливо за рахунок доповнення чисельників і знаменників в залежностях:

$$Re = \frac{wd\rho}{\mu} \cdot \frac{d}{d} \cdot \frac{w}{w} = \frac{\text{сила інерції}}{\text{сила тертя}}; \quad (1)$$

$$Fr = \frac{w^2}{gd} \cdot \frac{m}{m} \cdot \frac{d}{d} = \frac{mw^2}{d^2} \cdot \frac{d}{mg} = \frac{\text{сила інерції}}{\text{сила тяжіння}}; \quad (2)$$

$$Eu = \frac{P}{\rho w^2} = \frac{\text{сила тиску}}{\text{сила інерції}}. \quad (3)$$

З наведених характеристик гідродинамічних режимів витікає роль співвідношень силових параметрів у перебігу фізичних, хімічних і мікробіологічних процесів, що стосуються як одного за природою потоку, так і певної їх сукупності.

Генерування сил інерції з механічної точки зору досягається за рахунок зміни значень між рушійними факторами і факторами опору або за зміни рухомої маси системи.

При цьому прояв сили інерції в системі означає присутність прискорення і одночасно наявність перехідного процесу.

Гідродинамічний стан є відображенням впливу газотримувальної здатності u по диспергованій газовій фазі у формі залежності:

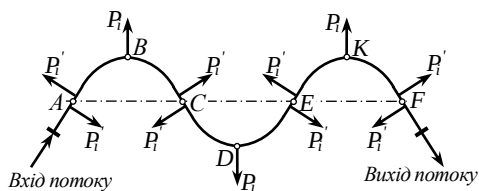


Рис. 5. Схема-ілюстрація присутності і напрямку сил інерції в локальних точках траєкторії потоку

$$P_{\text{руш}} = P_{\text{Ар.}} = \rho r g, H, \quad (4)$$

тоді як складова щодо масопередачі відображується відомою формулою:

$$\frac{dm_{O_2}}{d\tau} = \frac{6u}{d} \beta (c_n - c_\tau). \quad (5)$$

Перспективи використання сил інерції пов'язані зі змінами прискорень, за рахунок яких можливо впливати на гідростатичні тиски.

Реалізація таких умов масообміну або наближених до них можлива за накладання на систему вібраційних коливань.

Можливим виконанням такого аератора може бути вертикальна труба з газорідиною сумішшю, якій задається, наприклад, гармонійний коливальний рух за законом $y = A \sin \omega t$.

Тоді швидкість і прискорення системи визначимо рівняннями:

$$\dot{y} = A\omega \cos \omega t; \quad \ddot{y} = -A\omega^2 \sin \omega t, \quad (6)$$

Максимальні сили інерції генеруються в точка В і К з найбільшою кривизною, а в точках А, С, Е і F у зв'язку зі змінами напрямків P'_i генеруються м'які динамічні удари.

Висновки.

1. Фактором енергетичного забезпечення газорідинних систем є диспергована газова фаза, кількісний показник якої відповідає газоутримувальній здатності.

2. Взаємозв'язки між газоутримувальною здатністю, параметрами диспергової газової фази, рушійними факторами та інтенсивністю процесів масопередачі вказують на можливість їх інтенсифікації за рахунок генерування

сил інерції.

3. Роль регулятора в режимах генерування сил інерції виконує газоутримувальна здатність.

Список літератури

1. Особливості трансформацій матеріальних і енергетичних потоків у бродильних середовищах / Шевченко О.Ю. та ін. // Наукові праці НУХТ. 2017. Том 23, № 3. С. 107-115.

2. Шевченко О.Ю., Соколенко А.І., Костюк В.С. Генерування енергетичних імпульсів у середовищах бродильних апаратів // Наукові праці НУХТ. 2017. Том 23, № 5. Ч. 1. С. 65-71.

3. Гідродинаміка і масообмін у процесах аеробного бродіння / Степанець О.І. та ін. // Харчова промисловість. 2017. № 22. С. 92-101.

6 СЕКЦІЯ

**Науково-технічні проблеми
розроблення та удосконалення
технології жирів та їх похідних, у
тому числі харчового і технічного
призначення, ефірних масел і
парфумерно-косметичних продуктів**

Голова секції – А. Г. Данилкович, д-р. техн. наук, професор
*Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ, Україна*

Заступник голови секції – Н.А.Ткаченко, д-р. техн. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна

Заступник голови секції – А. І. Маринін, канд. техн. наук, старш. наук. спів
роб.
*Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

Заступник голови секції – В.Л. Зав'ялов, д-р. техн. наук, професор
*Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

**Аудиторія
А - 310**

1. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Л.М. Касьяненко, І.М. Демидов

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Є. І. Шеманська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Останнім часом екологічні фактори, а також експлуатаційні характеристики є вагомим фактором для вибору мастильних матеріалів. Тому у світовій економіці вступила в силу тенденція до зниження ролі нафти і нафтопродуктів. Використання нафтових та синтетичних мастильних матеріалів та їх компонентів є однією із причин забруднення навколишнього середовища, оскільки вони характеризуються низькою біорозкладністю. Більшість робіт стосується хімічної обробки олій для їх подальшого використання в якості присадок до нафтопродуктів. Зазвичай використовують для таких досліджень рицинову або ріпакову олії, оскільки вони більш популярні для технічного застосування.

В цій роботі об'єктом дослідження є процес взаємодії гідрохлорованої соняшnikової олії з натрієвими милами жирних кислот. Метою роботи є розробка технології одержання мастильних матеріалів на основі соняшnikової олії шляхом її гідрохлорування з наступним хімічним перетворенням продукту для отримання основи мастильних матеріалів. В роботі обґрунтовано методи отримання базових мастил з альтернативних джерел (відновлюваної сировини), в тому числі – за допомогою переробки олій. Виготовлено зразки мастильних олиw на основі соняшnikової олії. Мила, що використовувалися мають різну молекулярну масу, тобто і продукти реакції відмінні за цим показником, що дозволяє дослідити та зробити висновки про її вплиw натрибологічні властивості. Продукти естерифікації після видалення розчинника являють

собою желеподібні за кімнатної температури, пластичні речовини. Визначено в'язкісно-температурні властивості отриманих продуктів. Результати проведеної роботи вказують на перспективність і доцільність подальших досліджень в галузі одержання кисневмісних похідних рослинних олій з метою визначення оптимальних умов проведення зазначеної хімічної модифікації.

Хімічну модифікацію отримання мастильного матеріалу було проведено в три етапи:

- отримання хлорвмісних ТАГ;
- отримання солей натрію жирних кислот;
- взаємодія солей натрію та хлорпохідних ТАГ.

Методом визначення числа омилення (ДСТУ 4604:2006) було досліджено глибину гідрохлорування соняшникової олії. Число омилення, а отже і ефірне число зросло з 190,4 мг КОН/г до 270 мг КОН/г, тобто на 80 одиниць, що становить 42 % приросту відносно початкового показнику.

Оскільки однією із вагомих характеристик мастильних матеріалів є в'язкість, тому проведено визначення в'язкісно-температурної залежності одержаних продуктів. В якості зразку порівняння було обрано рицинову олію. Кожен продукт розбавлений о-ксилолом у співвідношенні 2:1.

З наведених даних можна зробити висновок, що найбільш схожою до рицинової олії в'язкісно-температурною характеристикою має продукт взаємодії гідрохлорованої соняшникової олії та ацетату натрію. Проте після досягнення температури 70 °С продукт з кокосовою олією також наближається до характеристики рицинової олії, а за більш високих температур суттєвих відмінностей не має.

Висновки. Показано, що в результаті взаємодії гідрохлорованої соняшникової олії з ацетатом натрію (та іншими милами жирних кислот) можна одержати мастильний матеріал з в'язкістю, що наближається до в'язкості рицинової олії; встановлено вплив молекулярної маси продукту взаємодії гідрохлорованої соняшникової олії з натрієвими солями ЖК на в'язкісно-температурні властивості.

2. ПОГЛИНАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ РОСЛИННИХ ОЛІЙ В УЛЬТРАФІОЛЕТОВІЙ ОБЛАСТІ СПЕКТРУ

Т.Т.Носенко, Р. Максименко, Л.С. Пещера

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

У роботі досліджено спектри абсорбції та пропускання деяких рослинних олій з точки зору їх використання у сонцезахисних косметичних засобах. Із літературних джерел відомо, що сонцезахисні властивості косметичних олій залежать від їх жирнокислотного складу та вмісту супутніх речовин [1]. З огляду негативного впливу на шкіру ультрафіолетове випромінювання ділять на три діапазони: УФА (320-400 нм), УФВ (290-320 нм), і УФС (200-290 нм). Сонячні опіки виникають під дією УФВ променів, у той час як УФА промені проникають глибоко в шкіру і здатні спричиняти фотостаріння.

Матеріали та методи дослідження Для вимірювання спектрів були використані зразки конопляної, лляної, гірчичної, зародків пшениці, виноградних кісточок, олії насіння моркви, броколі, олії жожоба. Вимірювання спектрів пропускання та абсорбції здійснювали на спектрофотометрі Specord 210 Plus (Analytik Jena) у кварцевих кюветах з товщиною шару 10 мм по відношенню до повітря в діапазоні довжин хвиль 190 - 400 нм з кроком 1 нм.

Результати дослідження Одержані результати свідчать, що конопляна олія мала максимуми поглинання в діапазоні УФА: 320 нм, 323 нм, 329 нм, 333 нм, 339 нм, 348 нм, 359 нм та абсорбцію від 0,85 А до 1,28 А в діапазоні хвиль 290-320 нм. Пропускання світла в діапазоні 320-360 нм було нижче 10 %. Спектр абсорбції олії виноградних кісточок містив два великих піки на довжинах хвиль 320 нм та 323 нм, величина абсорбції в діапазоні 290- 320 нм становила від 1,15 А до 1,69 А. Гірчична олія мала один пік абсорбції на довжині хвилі 321 нм та величини абсорбції від 1,16 А до 1,71 А в діапазоні 290-320 нм. На спектрі поглинання олії зародків пшениці виявлено максимуми на довжинах хвиль: 320 нм, 333 нм, 339 нм, 341 нм, 345 нм, величина абсорбції

в діапазоні хвиль УФВ складала від 0,58 А до 1,07 А, пропускання в діапазоні від 320 нм до 360 нм не перевищувало 10 %. Спектр поглинання лляної олії містив два максимуми абсорбції на довжині 320 нм та 325 нм, величина абсорбції в діапазоні 290-320 нм становила 1,16-1,66 А. Олія жожоба характеризувалась низьким поглинанням по всій області сканування, максимум спостерігався на довжині 322 нм, величина абсорбції в діапазоні 290-320 нм становила від 0,9 А до 1,63 А $\pm$ 0,1. Пропускання в діапазоні 320-360 нм значно перевищувало 10% і доходило до 35 %. Олія насіння моркви мала три піки абсорбції на довжинах хвиль 321 нм, 323 та 330 нм, величина абсорбції в діапазоні 290-320 нм становила 0,6-1,11А, пропускання в діапазоні УФА не перевищувало 10 %. Спектр олії насіння броколі містив два максимуми абсорбції на довжині 320 нм та 329 нм, величина абсорбції в діапазоні 290-320 нм становила 1,17-1,73 А, пропускання в діапазоні УФА не перевищувало 4 %.

Висновки Вивчення спектрів поглинання та пропускання зразків конопляної, лляної, гірчичної олії, олії зародків пшениці, виноградних кісточок, насіння моркви, броколі, олії жожоба в ультрафіолетовій області спектру свідчать, що дані олії мають максимуми поглинання в даній області спектру. Мінімальне пропускання ультрафіолетового випромінювання діапазону УФА виявлено у зразків олії броколі, виноградних кісточок, зародків пшениці, насіння моркви, конопляній та гірчичній олії. Таким чином, дані олії можуть бути ефективними в сонцезахисних косметичних засобах. Для більш ефективних сонцепротекторних властивостей доцільно використовувати суміші даних олій.

Список літератури

1. Tais Aleriana Lucon Wagemaker, Cássia Regina Limonta Carvalho, Nilson Borlina Maiaa, Sueli Regina Baggio, Oliveira Guerreiro, Sun protection factor, content and composition of lipid fraction of green coffee beans, Industrial Crops and Products, - 2011, Vol. 33, Issue 2, 469-473 pp.

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ ВОЛОГИ, ВНЕСЕНОЇ ПІД ЧАС ПОПЕРЕДНЬОЇ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ, НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИЛУЧЕННЯ ПРЕСОВОЇ ГАРБУЗОВОЇ ОЛІЇ

Т.Т. Носенко, Г.О. Вовк, О.В. Гудзенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ Серед продуктів здорового харчування особливо цінною є олія, одержана з гарбузового насіння, оскільки вона є джерелом таких біологічно активних речовин, як природні антиоксиданти, ω -6 та ω -3 жирні кислоти, а також сквален, який є попередником утворення в організмі людини стеринів, стероїдних гормонів та вітаміну D. Саме тому актуальним є пошук технологій, що дозволили б інтенсифікувати процес пресового вилучення олії з гарбузового насіння та краще зберегти в ній усі ці компоненти, порівняно з екстракційним методом. Серед таких технологій перспективною є обробка олійного матеріалу перед пресуванням гідролітичними ферментами, а саме – ферментами з протеолітичною та целюлолітичною активністю.

Відомі на сьогоднішній день способи ферментації олійного матеріалу передбачають внесення в нього разом з ферментами досить великої кількості води, що призводить до значного підвищення тривалості висушування матеріалу перед вилученням олії, і є неприйнятним для великих та потужних олієдобувних виробництв. Тому виникає необхідність у пошуку способу попередньої ферментативної обробки матеріалу, який би дозволяв вносити в нього менше води без зниження при цьому виходу олії.

Матеріали і методи Для досліджень використовували насіння гарбуза звичайного. При визначенні впливу кількості води, внесеної під час ферментативної обробки матеріалу, на ефективність вилучення з нього олії проводили ферментними препаратами із протеолітичною та целюлолітичною активністю компанії «Ензим» (Україна). Дослідні зразки подрібненого насіння попередньо були оброблені водними розчинами нейтральної протеази та

целюлази у співвідношенні 7:3 відповідно протягом 2 год. при рН 7,2 та при $t = 48..54\text{ }^{\circ}\text{C}$, в кількості сухої суміші цих ферментів 0,06 % до маси насіння. Кількість внесеної разом з ферментами води при цьому становила 0 %, 25 % та 35 %, а тривалість висушування відповідно – 0 хв, 90 хв та 115 хв. Усі зразки висушували в сушильній шафі при $t = 100..105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Контрольні зразки насіння були оброблені за тих самих умов, але без внесення ферментів. Пресування підготовлених зразків матеріалу проводили на шнековому пресі «Маслячок» ПШУ-4 при температурі $120..140\text{ }^{\circ}\text{C}$ та кінцевій вологості матеріалу 7,0..8,5 %.

Результати Як свідчать наведені дані (рис. 1), зменшення кількості води, внесеної під час ферментативної обробки гарбузового насіння, призводить до зменшення від 12,5% до 1,9 % різниці між виходом олії з проферментованого зразка матеріалу та зразка того самого матеріалу, обробленого у контрольних умовах.



Рис. 1 Залежність різниці виходу олії з проферментованих та контрольних зразків гарбузового насіння від кількості води, внесеної в нього разом з ферментами (* - результат, одержаний у попередніх дослідженнях (Носенко Т., та співавт., 2020))

Висновки Зменшення кількості води, внесеної в гарбузове насіння разом з ферментами, призводить до зменшення різниці між виходом олії з проферментованого та з контрольного зразків матеріалу.

4. СТАБІЛІЗАЦІЯ КОНОПЛЯНОЇ ОЛІЇ ІЗ НАСІННЯ НЕНАРКОТИЧНИХ КОНОПЕЛЬ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У КОСМЕТИЧНИХ ЕМУЛЬСІЯХ

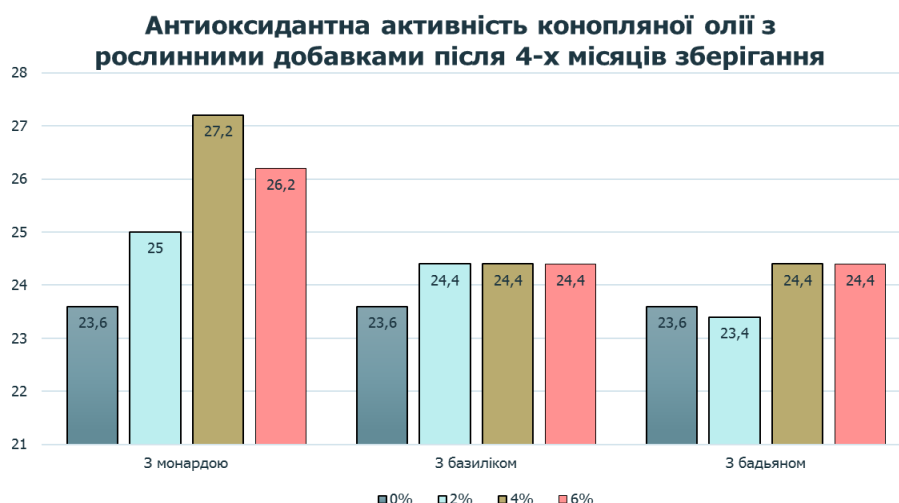
М.О. Єрмаков, О.С. Музика, Т.Т. Носенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

У косметичних емульсіях есенціальні жирні кислоти забезпечують тонізуючу функцію, роблять шкіру м'якою та пружною, вирівнюють зморшки. Проникаючи у глибокі шари шкіри, забезпечують швидкий клітинний обмін. Особливість конопляної олії полягає у збалансованому складі поліненасичених жирних кислот. Ця структурна особливість зумовлює її високу біологічну цінність, проте є причиною хімічної нестабільності [1].

Використовували олію з насіння конопель *Cannabissativa*L. без вмісту тетрагідроканабінолу, вилучену на лабораторному шнековому пресі. Як стабілізатори конопляної олії використовували листя монарди, базилику та бадьяну у вигляді висушеної фітомаси. Фізико-хімічні показники визначали стандартними методами. Антиоксидантну активність визначали DPPH-методом. Вміст первинних і вторинних сполук окиснення визначали за методикою визначення пероксидного та анізидинового чисел.

Кислотне число з додаванням фітомаси через 4 місяці зросло в середньому на 0,7 мг КОН/г. Анізидинове число після додавання фітомаси через 4 місяці майже не змінилося (0,82-0,84) у всіх зразках. Олія, збагачена висушеним листям монарди у кількості 4 та 6% після 6 місяців зберігання мала пероксидне число менше 10 ммоль $\frac{1}{2}$ О/кг. У всіх інших зразках після 6 місяців зберігання пероксидне число перевищує 10 ммоль $\frac{1}{2}$ О/кг. Максимум збільшення антиоксидантної активності (27,2%) через 4 місяці спостерігалось у зразку олії, що містив 4% листя монарди (2 та 6% фітомаси – 25 та 26,5% відповідно; контроль – 23,7%; початкове – 27,7%; всі зразки базилику – 24,4%; зразки бадьяну – 23,4% (2% фітомаси), 24,4% (4 та 6% фітомаси)).



Антиоксидантна активність конопляної олії на початку терміну зберігання становила 27,7%. Після 4-х місяців зберігання антиоксидантна активність конопляної олії становила 23,6%, тобто зменшилась приблизно на 4%. Найкращу активність показала конопляна олія з листям монарди.

Компонент	Вміст, %	Примітка	За результатами дослідження зі стабілізованою конопляною олією була розроблена рецептура емульсійного косметичного крему: Також подається патент «Антивіковий косметичний
Фаза I - жирова			
Конопляна олія	10		
Olivem 1000 (Cetearyl Olivatе, Sorbitan Olivatе)	4	Емульгатор	
Цетиловий спирт	1,5	Емульгатор	
Фаза II - водна			
Вода дистильована	78,3		
Фаза III - активні компоненти			
Гідролізат протеїнів пшениці	5	Біологічно активна речовина, що отримується з паростків пшениці шляхом гідролізу	
Запахка	0,2		
Preservasol (Aqua, Glycerin, Phenethyl Alcohol, Caprylyl/CaprylGlucoside, Undecylenoyl glycine, Levulinic acid, Sodium levulinate, Potassium Hydroxide)	1	Консервант	
Всього	100		

крем з рослинними антиоксидантами».

Список літератури

Callaway J.C., Pate D.W., Hempseed oil. Chapter 5, pp. 185-213 In: Gourmet and HealthPromoting Specialty Oils, Robert A. Moreau and Afaf Kamal-Eldin (Eds.), 2009, American Oil Chemists Society Press, Urbana.

5. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ МАЙОНЕЗНОГО СОУСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРСПЕКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ

І.В. Тесленко, В.О. Бахмач

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Перспективним напрямом олійно-жирової промисловості є розробка та широке впровадження харчових жировмісних продуктів, що мають регульований склад та калорійність. Майонез традиційно являє собою дрібнодисперсну емульсію типу «олія у воді», виготовлену з рафінованих дезодорованих олій з додаванням білкових, смакових компонентів і прянощів.

Сучасний майонез є мультикомпонентною системою, а якісний і кількісний склад інгредієнтів визначається їх функціональними властивостями. Крім рослинної олії і води до складу майонезів входять також компоненти, що мають властивості емульгаторів, стабілізаторів, структуроутворювачів, а також смакових, функціональні та інші харчові добавки, що надають майонезу різноманітний смак, аромат, харчову і фізіологічну цінність і дозволяють розширити асортимент продуктів.

Для визначення впливу рецептурних компонентів на органолептичні та фізико-хімічні показники майонезних соусів вироблялися зразки з внесенням зерен чіа та малини, а також використали зразок для порівняння з порошку спіруліни. В якості контрольного зразку використовували зразок майонезного соусу «Салатний» з вмістом жиру 30 %.

Зразки дослідних майонезних соусів виготовляли наступним чином. Рецептурну кількість сухих компонентів (цукор, соль та інше) розчиняли у водній фазі при кімнатній температурі. Далі всі компоненти пастеризували при температурі 70-75 °C протягом 10 хв. Далі вносили яєчний порошок (контроль) та стабілізатор, у інших зразках яєчний порошок замінили яєчний жовток.

У якості стабілізатора використовували стабілізаційну систему «Стабілекс» [1]. Після чого в отриману майонезну пасту за постійного

перемішування малими порціями подавали рослинну олію, причому наступна порція подається лише після того, як попередня порція повністю емульгувалася. Олія подається дуже повільно для запобігання руйнування емульсії та (або) обертання фаз.

Після емульгування всієї кількості олії малими порціями при перемішуванні вносилися кислота. В отриманих зразках через 24 год після виробництва визначалися органолептичні та фізико-хімічні показники згідно вимог ДСТУ [2]. Аналіз отриманих даних свідчить, що всі виготовлені зразки мають високі органолептичні показники, характерні для даного виду олієжирової продукції, відмічено, що для зразки мали густу консистенцію та приємні смак та запах, що позитивно сприймалися дегустаторами.

Майонези і соуси розширюють асортимент харчових емульсійних продуктів, покращують їх смак. Особливістю майонезної продукції є можливість отримання великого набору продуктів з оптимальним складом ненасичених жирних кислот, вітамінів і антиоксидантів харчових волокон, мікроелементів, що повністю відповідає концепції здорового харчування.

Використання малини, насіння чіа та спіруліни у якості функціональних компонентів рецептури сприяє підвищенню органолептичних та фізико-хімічних показників майонезів. даних інгредієнтів у рецептурах майонезних соусів дозволяє Встановлено, що при зберіганні не спостерігається суттєвого погіршення органолептичних та фізико-хімічних показників розроблених майонезних соусів.

Список літератури

1. Удосконалення технології майонезів з використанням компаунду "СТАБІЛЕКС" / В. О. Бахмач, Н. І. Вовкодав, В. В. Манк // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: програма і матеріали ІІ МНТК, 20-21 березня 2013 р. – К.: НУХТ, 2013. – С. 151.
2. ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови».

6. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ ДЛЯ РУК ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЇ

Т.Р. Олійник, В.О. Бахмач

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Косметика являє собою діапазон товарів для щоденного або періодичного вживання: засоби для догляду за шкірою, косметичні засоби гігієни, товари для догляду за волоссям, декоративна косметика, дитяча косметика.

За останні роки косметична галузь зазнала значні зміни в позитивну сторону. Виробники почали виготовляти більш натуральні продукти, сам продукт став досить клієнтоорієнтованим під будь-які потреби аудиторії, враховуючи вік, стать, тип шкіри, алергічні реакції і безліч колірних рішень в декоративній косметиці. Нудна й одноманітна упаковка, яка раніше грала роль протектора, сьогодні є невід'ємною частиною в рішенні про здійснення покупки клієнтом, тому їй маркетологи приділяють особливе значення, не перестаючи експериментувати і дивувати [1].

Стандартним способом отримання косметичної емульсії - так званий «гарячий/гарячий» метод, при якому жирову фазу нагрівають приблизно до 75°C, повністю розплавляють її і змішують з водою, також нагрітою приблизно до 75°C. Термостабільні активні речовини чи консерванти розчиняють до початку емульгування у відповідних фазах з максимальною спорідненістю.

Для уникнення явища перекристалізації через зниження розчинності під час необхідних періодів охолодження, варто враховувати температурні профілі розчинності косметичних інгредієнтів, щоб отримати сенсорно привабливий продукт.

Жирова фаза косметичного крему представлена ліпідними компонентами, що включають у склад олієрозчинні емульгатори. Нагрівання і розплавлення жирової і водяної фази відбувається на стадії підготовки сировини на спеціальному технологічному обладнанні.

Водна фаза косметичного крему доводиться до такої ж температури, що й жирова, і поступово, при інтенсивному перемішуванні, подається в жирову фазу.

Процес охолодження косметичного крему проходить поступово, що забезпечує отримання продукту високої якості. При швидкому охолодженні існує ймовірність утворення твердих жирових включень. Гомогенізацію і охолодження косметичного крему бажано проводити в умовах вакууму.

Наша розробка – косметичний крем для рук профілактичної дії, що складається з бджолиного воску, мінеральної олії, олії маकाдамії, бури та очищеної води з внесенням ефірних олій.

З метою покращення властивостей крему ми використали мигдальну олію замість мінеральної. Олія маकाдамії містить корисні кислоти, аналогічні жирним кислотам, що входять до складу ліпідів шкіри, а також вітаміни групи В і РР. Також було використано ефірні олії. Ефірні олії ефективно живлять і зволожують шкіру, роблять її м'якою та еластичною.

Розроблені косметичні емульсійні креми, досліджувалися згідно вимог НД [2-3], за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Зовнішній вигляд: Однорідна маса без сторонніх домішок, Колір: Білий з кремовим відтінком, властивий крему, Запах: Властивий запаху крему та ефірним оліям, що входять до складу, Водневий показник: (рН) 7,6 Колоїдна та Термостабільність Стабільна.

Отже, розроблення асортименту косметичних кремів для рук на основі сучасних рецептурних компонентів є доцільним і актуальним.

Список літератури

1. Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 376 с.
2. ДСТУ 4765:2007 «Креми косметичні»
3. ДСТУ 4774:2007 «Вироби косметичні для макіяжу на жировосковій основі. Загальні технічні умови». — К: Держспоживстандарт України, 2009. — 10с.

7. ТЕХНОЛОГІЯ КОСМЕТИЧНОГО ЛОСЬЙОНУ НА ОСНОВІ ВОДНО-СПИРТОВОГО ЕКСТРАКТУ З М'ЯТКИ ВІНОГРАДНОГО НАСІННЯ

Є.О. Котляр, С.І. Вікуль, О.В. Севастьянова, Н.О. Дец, О.А. Кручек

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса

Сучасна тенденція у галузі виробництва косметичної продукції спрямована на створення нових рецептур з використанням комплексу біологічно активних речовин природного походження. Комплексна переробка рослинної сировини або відходів його переробки як поновлюваного матеріалу є одним з пріоритетних підходів при хімічному вивченні рослин в плані отримання практично цінних речовин – біологічно активних речовин [1].

Найбільш перспективним і ефективним джерелом комплексу біологічно активних речовин є вторинна рослинна сировина, яка утворюється при переробці винограду. Була взята стандартна рецептура лосьйону. В ній замінили спирт на виготовлений екстракт з виноградного насіння. В таблиці 1 наведений розрахунок кількості компонентів до лосьйону для обличчя.

Таблиця 1. Рецептура лосьйону з екстрактом виноградного насіння

№ з/п	Компоненти	Маса компонента, кг на 100 кг лосьйону без врахування втрат
1	Борна кислота	0,2
2	Бензойна кислота	0,3
3	Водно-спиртовий екстракт з виноградної м'ятки	97,4
4	Вода дистильована	1,0
5	Спирт етиловий – 96%	1,0
6	Ефірна олія	0,1
	ВСЬОГО	100

В лабораторних умовах було виготовлено лосьйон за наведеною рецептурою з додаванням екстракту з виноградного насіння. На першому підготовчому етапі проводили зважування та відмірювали компоненти

відповідно до розрахунку. Після з відважених сухих компонентів готували гідрофобну речовину – бензойну кислоту, розчиняли її в спирті, борну кислоту розчиняли в дистильованій воді попередньо підігрітій до 60 °С.

Нами була розроблена схема отримання екстракту, на основі даних з літературних джерел, що наведена на рис. 1.

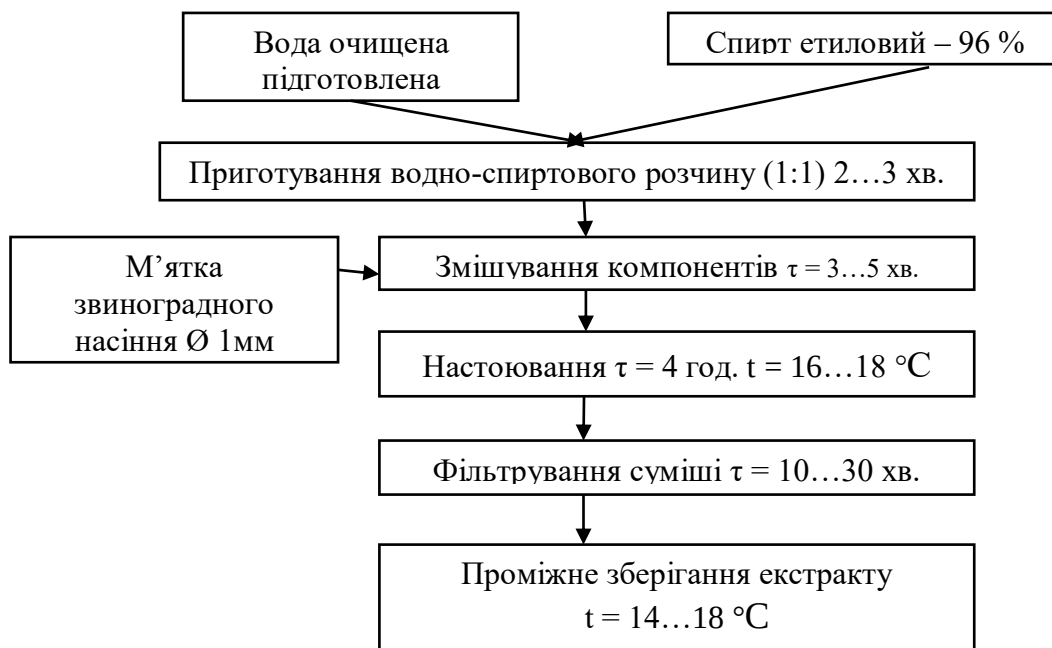


Рис. 1 Схема отримання екстракту з виноградного насіння

Опис до схеми: Рідкий екстракт одержуємо методами перколяції, яка у виробництві рідких екстрактів на стадіях набухання і настоювання нічим не відрізняється від перколяції у виробництві настойок.

На основі літературних даних, які свідчать про доцільність використання екстрактів на основі м'ятки з виноградного насіння у косметичних продуктах, та результаті проведених експериментальних досліджень розроблена рецептура і удосконалена технологія виробництва лосьйону для догляду за жирною і проблемною шкірою обличчя, схильною до вугрового висипання.

Список літератури

1. Laura Rubióa. Recent Advances in Biologically Active Compounds in Herbs and Spices: A Review of the Most Effective Antioxidant and Anti-Inflammatory Active Principles / Laura Rubióa, Maria-José Motilvaa, Maria-Paz Romeroa //Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 201.

8. БЕЗПЕКА РОМАШКИ АПТЕЧНОЇ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВВЕДЕННЯ В КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ

О. Бондар, О. Слободян

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В парфумерно-косметичній галузі стає все більш розповсюдженим виготовлення натуральної, органічної та веган-косметики. Саме тому широко використовують натуральні компоненти, що отримують із рослинної сировини. Використання в косметиці ромашки, меліси, звіробою славиться з давних часів.

Матеріали та методи. В роботі використовували загальнонаукові методи, які ґрунтуються на аналізі та синтезі вимог законодавчої та нормативної документації із забезпечення якості та безпечності косметичних засобів.

Методи мікробіологічних досліджень полягали у посіві проби сировини в агаризоване поживне середовище з подальшим підрахунком колоній.

Результати та обговорення. Мікробіологічні показники відображають безпеку парфумерно-косметичної продукції для здоров'я людини і обумовлені якістю сировини і санітарно-гігієнічним рівнем виробництва.

Ці показники базуються на відсутності або обмеженні допустимого рівня вмісту патогенних, потенційно-патогенних і санітарно-показових мікроорганізмів.

Показники безпеки косметичної продукції регламентуються ДСанПіН 2.2.7-027-99 «Санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості» і наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Мікробіологічні показники косметичних засобів для очищення шкіри та волосся

Назва показника	Характеристика і норми
-----------------	------------------------

Кількість МАФАНМ, КУО/г (см ³)	< 1000
Бактерії роду Enterobactereaceae в 1 г (см ³) продукції	Відсутні
Staphylococcus aureus в 1 г (см ³) продукції	Відсутні
Pseudomonas aeruginosa в 1 г (см ³) продукції	Відсутні
Кількість дріжджів і пліснявих грибів, КУО/г (см ³)	< 100

До рослинної сировини, яка використовується у виробництві косметичних засобів, висувається ряд вимог щодо забезпечення якості і безпечності - відповідність допустимих рівнів мікробіологічних показників та хімічної чистоти, високі стандарти виробництва. В роботі досліджували мікробіологічні показники ряду рослин, таких як ромашка аптечна, меліса, звіробій та мати-мачухи. Так, в ромашці аптечній КМАФАНМ становила $1 \cdot 10^6$ КУО/г, дріжджі і плісняві гриби – $4 \cdot 10^2$ КУО/г, БГКП-відсутні.

Висновки. Встановлено, що в досліджених зразках є перевищення нормативних показників. Це вказує на мікробіологічне забруднення, що може бути пов'язано з контамінацією під час отримання та пакування даної сировини.

Список літератури

1. Мікробіологія харчових виробництв : навч. посіб. / Т. П. Пирог, Л. Р. Решетняк, В. М. Поводзинський, Н. М. Грегірчак. - Вінниця : "Нова книга", 2007. - 464 с.

УДК 665.3

9. ПРОБЛЕМА ЯКОСТІ ФРИТЮРНИХ ЖИРІВ

І.Г. Радзієвська, О.М. Громова

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Величезним успіхом у споживачів користуються вироби, обсмажені у фритюрі: чіпси, пиріжки, пончики, біляші, хмиз. Незважаючи на те, що соняшникова олія повсюдно застосовується для фритюру, за своїми фізико-хімічними властивостями воно не є ідеальною для цієї мети. Тривалий нагрів

при високих температурах викликає глибокі зміни її якості. Тому в процесі смаження краще використовувати спеціальні термостійкі жири, що дозволяє приготувати в п'ять разів більше продукції, ніж на такому ж об'ємі соняшникової олії. При обсмажуванні у фритюрі необхідно дотримуватись співвідношення жиру і обсмажуваного в ньому продукту – 4:1, температура нагріву жиру від 130 до 180 °С. Для фритюру використовують жири з мінімальним вмістом води, які здатні розігріватися до високої температури, не змінюючи свого смаку, не пригорають і не димлять. Крім того, жир фритюру повинен відповідати смаковим особливостям продукту (табл. 1).

Таблиця 1 – Властивості жиру кулінарний «Фритюрний» вітчизняного виробництва

Органолептичні показники	
Смак і запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція при 18±1°С	Пластична, тверда, однорідна
Колір	Від білого до світло-жовтого
Фізико-хімічні показники	
Масова частка жиру, %, не менше	99,7
Масова частка води та летких речовин, %, не менше	0,3
Кислоте число, мг КОН/г, не більше	0,2
Пероксидне число, ммоль ¹ / ₂ О/кг, не більше	5,0
Температура плавлення, °С	30 - 35
Температура застигання, °С	26 - 28
Вміст твердих тригліцеридів, % при: 10°С	53 - 59
20°С	30 - 40
30°С	5 - 9
35°С	1 - 2
Енергетична цінність в 100 г продукті, ккал	897

Фритюрні жири випускають в твердій та рідкій товарній формі. Рідкий жир зручніший для потреб хлібопекарського виробництва: він не розшаровується, добре зберігається, сприятливо впливає на властивості тіста.

Стабільність прозорого рідкого фритюрного жиру при смаженні дещо вища, ніж непрозорого, однак несуттєво. У табл. 2. наведена

характеристика якості двох типів рідкого фритюрного жиру, а також показана відмінність їх жирнокислотного складу.

Таблиця 2 – Показники якості рідкого фритюрного жиру

Найменування показника	Види рідкого фритюрного жиру	
	непрозорий	прозорий
Жирокислотний склад, %:		
Пальмітинова	6,0-8,0	3,5-4,0
Стеаринова	42,0-46,0	61,0-65,0
Лінолева	31,0-37,0	20,0-24,0
Ліноленова	2,0-3,0	0,2-1,5
Йодне число, г/100г	101-107	88-94
Вміст твердих тригліцеридів, % при:		
10,0 °C	3,7-7,0	-
21,1 °C	3,0-6,0	-
26,7 °C	3,0-6,0	-
33,3 °C	2,0 - 6,0	-
40,0 °C	0,5-5,0	-

Найкрупнішими постачальниками жирів на ринок України є «BEARS Company» та «Trilini International».

Сировиною для виробництва фритюрних жирів служить харчовий рослинний саломас, соняшникова олія, пальмова олія, переестерифікований жир. Більшість видів фритюрних жирів для смаження в інтенсивному режимі виробляють з селективно гідрогенізованого соєвої або іншої олії, що визначається цінами на сировину і її доступністю на ринку.

Список літератури

1. Експерт Агро [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.expert.agro.com/>.
2. Формування споживчих властивостей продуктів, які містять тропічні олії [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/>.

10. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ МАЙОНЕЗНИХ ЕМУЛЬСІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОГО ПІДКИСЛЮВАЧА

Д.Ю. Бідаш, В.І. Бабенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Консерванти в майонезній продукції грають дуже велику роль, продовжуючи терміни придатності продукту [1]. Важливим є питання удосконалення технології майонезів з використанням нетрадиційного консерванта – підкислювача природного походження, що є одним з можливих варіантів вирішення проблеми. Консерванти умовно розділяють на власне консерванти і речовини, які мають консервуючу дію поряд з іншими корисними властивостями. Перші впливають безпосередньо на мікроорганізми, другі – змінюють умови їх росту і розмноження (рН середовища і тощо) [2].

Розроблено рецептури майонезів «З яблучним оцтом» та «Грейпфрутовий». Інноваційним аспектом у технології являється введення до складу класичного майонезу типу «Провансаль» природних підкислювачів – консервантів: яблучного оцту або грейпфрутового соку замість оцту. Зазначені компоненти мають антиоксидантні та антимікробні властивості. Так до складу яблучного оцту входить безліч поживних, біологічно активних речовин, мінералів, вітамінів, що містяться в яблуках. Іншим безпечним природним підкислювачем - консервантом – є грейпфрутовий сік. Для нього характерний пікантний смак. Найбільше містить вітамін С, присутні вітаміни групи В, вітаміни А, Е, РР, Р, К, бета-каротин, органічні кислоти; білки, жири, вуглеводи, харчові волокна, вода; високий вміст різних мікроелементів та рослинного флавоноїду, який має ряд позитивних властивостей: покращення метаболізму, антиоксидантна дія та інші). У червоних грейпфрутах присутній каротиноїд - лікопін, який проявляє потужні природні антиоксидантні властивості [3 ,4]. Рецептури майонезних емульсій з нетрадиційними підкислювачами наведені в табл.1.

Таблиця 1. Рецептури майонезних емульсій з нетрадиційними підкислювачами.

№ п/ п	Назва компонента	Масова частка компонентів ,%	
		«З яблучним оцтом»	«Грейпфрутовий»
1	Кукурудзяна рафінована дезодорована олія	70,0	65,0
2	Сухий яєчний жовток	1,6	1,6
3	Гірчичний порошок	1,15	1,15
4	Цукор	1,5	1,5
5	Сіль	1,0	1,0
6	Яблучний оцет	5,0	-
7	Грейпфрутовий сік	-	4,9
8	Моногідрат лимонної кислоти	-	0,1
9	Вода	до 100	до 100

Проведено органолептичну оцінку майонезів за розробленими рецептурами. При дослідженні впливу введених добавок використано стандартні методи визначення стійкості емульсії та кислотності майонезів.

Результати дослідження майонезів за розробленими рецептурами за визначеними показниками свідчать, що майонези повністю відповідають вимогам чинного стандарту. За результатами проведеної дегустації розроблені майонези одержали високу органолептичну оцінку. Майонез «З яблучним оцтом» пропонується для повсякденного вжитку, а майонез «Грейпфрутовий» рекомендується для використання в домашній кулінарії та ресторанному господарстві.

Список літератури

1. Нечаев Л.П. Майонезы / Л.П. Нечаев – С-Пб.: ГИОРД, 2004. – 80 с.
2. Паска М.З., Жук О.І., Ромашко І.С., Навчальний посібник з дисципліни «Інноваційні технології у виробництві майонезу» - Львів, 2015.-64 с.
3. <https://olimpikfood.ru/uk/rejtingi-produktov/yablochnyi-uksus-poleznyi-produkt-on-vylechit-vash-dazhe-slozhnyi/>
4. <http://inmoment.com.ua/beauty/health-body/gapefruit-juice.html>

11. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ВІТАМІНІЗОВАНИХ МАЙОНЕЗІВ

В.М. Згоранець, В.І. Бабенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Удосконалення технології майонезів з використанням вітамінних добавок природного походження є одним з можливих варіантів проблеми попередження авітамінозів.

Для приготування вітамінізованих майонезів використано високоолеїнову рафіновану дезодоровану олію та добавки: куркуму, чорний перець, сік плодів граната.

При дослідженні впливу введених добавок використано стандартні методи визначення рН, стійкості емульсії та кислотності майонезів.

Зразки майонезів за розробленими рецептурами були приготовлені на основі соняшникової високоолеїнової олії.

Розроблені рецептури майонезів «З куркумою та чорним перцем» та «Гранатовий». Інноваційним аспектом у технології являється введення до складу класичного майонезу типу «Провансаль» добавок куркуми та чорного перцю, або гранатового соку замість оцту.

Зазначені добавки – це продукти, багаті різноманітними мікро- і макроелементами, вітамінами, що мають антиканцерогенні, протизапальні, антиоксидантні та антимікробні властивості.

Контрольний зразок готували за рецептурою майонезу типу «Провансаль».

За результатами проведеної дегустації майонези «З куркумою та чорним перцем», «Гранатовий» як і контроль майонез «Провансаль» одержали високу органолептичну оцінку. Фізико-хімічні показники майонезів за розробленими рецептурами наведені в табл.1.

Таблиця 1 Фізико-хімічні показники майонезів за розробленими рецептурами.

Найменування майонезу	Жирність, %	pH	Стійкість емульсії, %	Вологість, %	Кислотність в перерахунку на оцтову кислоту, %
«З куркумою та чорним перцем»	69,8	3,7	98,5	19.8	0,33
«Гранатовий»	69,5	3,9	98	21.2	0,12 (в перерахунку на цитринову кислоту)
«Провансаль»	69,8	3,5	98	21.3	0,35

За даними таблиці 1 можна зробити висновок, що майонези за розробленими рецептурами та майонез-контроль повністю відповідають вимогам ДСТУ 4487:2015 «Майонези. Загальні технічні умови».

Експериментально досліджено вплив введених в майонез добавок куркуми, чорного перцю та гранатового соку і показано доцільність та ефективність їх використання як функціональних добавок.

Майонези з добавками куркуми, чорного перцю та гранатового соку рекомендуються для використання в домашній кулінарії та ресторанному господарстві.

Список літератури

- 1 Вітаміни в рослинному світі: навч. посіб. / Ю.І. Корнієвський, В.В. Россіхін, А.Г. Сербін та ін. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2019. - 372 с.
- 2 Нечаев Л.П. Майонезы / Л.П. Нечаев. – СПб.: ГИОРД, 2004.-80 с.

12. КОМПЛЕКСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ВОВНИ

Т.І. Романовська, М.І. Осейко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Нині попит на натуральні товари та продукти невпинно зростає, що стимулює розвиток вівчарства та супутніх промислових виробництв, які переробляють вовну.

Унікальність вовни у тому, що це природний гігроскопічний полімерний матеріал білкової природи, який покритий жиропотом і який створює руно – суцільні пучки волосяних волокон. Жиропіт є продуктом секреції потових і сальних залоз шкіри вівці, містить близько 2 % ліпідів та близько 2 % солей натрію і калію. Вилучають жиропіт під час первинної обробки вовни миттям у мильно-содовому розчині, що знижує якість вилучених ліпідів [1].

Мета наших досліджень полягала у створенні комплексної технології обробки вовни і вилучення ліпідів з вовни, зберігши і вовняне волокно, і ліпіди вовни.

Оскільки вовна є білковим матеріалом, то важливо не змінити її властивості: міцність, пружність, колір тощо. Будова вовняного волокна має не пошкоджуватись під час обробки. Відомо, що вовняне волокно ззовні вкрите лускатим шаром, що за інтенсивної механічної обробки у вологому середовищі звалюється у повстяні вироби.

У виробництві вовняної пряжі волокна розпушують чесанням, причому вміст жиру на волокні має бути нижчим 1 %. За вищого вмісту жиру чесальні машини гірше розпушують і більше рвуть волокно. Отже, для збереження будови волокна необхідно зняти жиропіт, мінімізувавши механічні і теплові впливи на волокно. Для збереження ліпідів вовни необхідно скоротити використання мийних засобів, оскільки можливе їхнє розчинення у жирі, та мінімізувати теплові впливи на вовняний жир.

Запропоновано комплексну технологію обробки вовни, що включає

підготовку вовни до вилучення жиру замочуванням у воді, механічним віджиманням і підсушуванням теплим повітрям. Підготовлену вовну направляти на вилучення ліпідів зрошуванням розчинником, мінімізуючи температурні та механічні впливи на вовняне волокно.

Встановлено, що оброблена вовна не втрачає міцність на розривання і пружність, не звалюється і не жовтіє. Ліпіди вовни після дистиляції місцели мають світле забарвлення і не мають запаху поту.

Висновок. Отже, комплексна технологія обробки вовни включає підготовку вовни до вилучення ліпідів, екстрагування ліпідів з вовни, вилучення розчинника з місцели та сушіння вовни після екстрагування теплим повітрям.

Отримана вовна придатна для переробки на вовняну пряжу, отримані ліпіди після рафінування можна застосовувати у косметичних засобах та обмежено у харчовій промисловості у жировмісних продуктах [2, 3].

Список літератури

1. Осейко М.І., Романовська Т.І. Обґрунтування технології вилучення ліпідів з вовни // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції: Програма та тези матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної конференції, 5–6 листопада 2019 р., м. Київ.– К.: НУХТ, 2019. – С. 395–396.

2. Осейко М., Романовська Т. Застосування ліпідів овечої вовни для функціональних косметичних засобів та фармацевтичних препаратів // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 листопада 2019 р., м. Київ.– К.: НУХТ, 2019 р. – С. 40–41.

3. Осейко М.І., Романовська Т.І. Інноваційні олійножирові продукти з введенням ліпідів овечої вовни // Якість і безпека харчових продуктів: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 20–21 листопада 2019 р., м. Київ.– К.: НУХТ, 2019.– С. 118–119.

Міністерство освіти і науки України
24-та секція за фаховим напрямом
«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології»
Наукової ради Міністерства освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

ІХ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**"Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в
контексті Євроінтеграції"**

10-11 листопада 2020 р.

Відповідальна за випуск **В.М. Пасічний**

Підп. до друку 05.11.20 р. Обл.-вид. арк. 12,52. Наклад 100 пр. Зам. №
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
www.book.nuft.edu.ua
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.